REV. 1.0
01. Okt. 2004

HD2106.1
HD2106.2

Das Qualitätsniveau unserer Geräte ist das Ergebnis einer ständigen Weiterentwicklung des Produktes. Dies kann teilweise zu Unterschieden zwischen dem Inhalt des Handbuches und dem von Ihnen gekauften Gerät führen. Wir bitten um Verständnis für eventuell im Handbuch vorkommende Fehler, welche leider nicht völlig ausschliessbar sind. Die in diesem Handbuch beinhalteten Daten, Zeichnungen und Beschreibungen können rechtlich nicht geltend gemacht werden. Wir behalten uns das Recht vor, ohne Vorankündigung Änderungen und Korrekturen vorzunehmen.

Leitfähigkeitsmesser Thermometer
HD2106.1

HD2106.1

1. 8poliger DIN45326-Stecker, Anschluss für kombinierte Sonden zur Messung der Leitfähigkeit mit 2 oder 4 Ringen und der Temperatur, zur alleinigen Temperaturmessung mit 4-adrigen Pt100 oder 2-adrigen Pt1000 Sonden im Direktanschluss.
2. Anschluss Steckverbinder externe Hilfsstromversorgung (positiv in der Mitte).
3. Symbol der Batterie: zeigt den Batterie-Ladezustand an.
4. Funktionsanzeigen.
5. Sekundäre Visualisierungszeile.
6. Taste CAL/▲: startet bei Normalbetrieb die Kalibrierung der Sonde zur Erfassung der Leitfähigkeit; inkrementiert den aktuellen Wert im Menü.
7. Taste FUNC/ENTER: visualisiert bei normalem Betrieb den Höchst- (MAX), Mindest- (MIN) und Mittelwert (AVG) der aktuellen Messwerte; bestätigt über das Menü die aktuelle Wahl. Wenn die Menüfunktion *Auto-Hold* aktiviert ist, aktualisiert sie den Messwert auf der Anzeige.
8. Taste REL/▼: aktiviert die Modalität Relative Messung (visualisiert die Differenz zwischen dem aktuellen und dem bei Betätigung der Taste gespeicherten Wert); dekrementiert über das Menü den aktuellen Wert.
9. Taste SERIAL: startet und stoppt die Datenübertragung an den seriellen Kommunikationsport.
10. Taste MENÜ: für den Zugriff auf das Menü und zum Verlassen desselben.
11. Taste χ.Ω.TDS-ESC: schaltet den Messwert der Hauptvariablen nach Bedarf auf Leitfähigkeit, Widerstand, TDS (Gesamtheit der gelösten Feststoffe) und Salzgehalt. Nulliert über das Menü die laufende Operation, ohne Änderungen zu übernehmen.
12. Taste °C/°F: wenn keine Sonde angeschlossen ist, kann die Temperatur manuell geändert werden. Die Taste bei angeschlossener Sonde zweimal hintereinander gedrückt schaltet die Maßeinheit der Temperatur von Grad Celsius auf Grad Fahrenheit und umgekehrt um.
13. Taste ON-OFF/AUTO-OFF: zum Ein- oder Abschalten des Geräts; zusammen mit der Taste CAL gedrückt, schließt sie die Ausschaltautomatik aus.
14. Symbole MAX, MIN und AVG.
15. Hauptzeile zur Visualisierung.
16. Zeile für Symbole und Anmerkungen.
17. 8poliger Mini-DIN-Stecker für RS232C.

Leitfähigkeitsmesser Thermometer
HD2106.2

HD2106.2

1. 8poliger DIN45326-Stecker, Anschluss für kombinierte Sonden zur Messung der Leitfähigkeit mit 2 oder 4 Ringen und der Temperatur, zur alleinigen Temperaturmessung mit 4-adrigen Pt100 Sonden oder 2-adrigen Pt1000 Sonden im Direktanschluss.
2. Anschluss Steckverbinder externe Hilfsstromversorgung (positiv in der Mitte).
3. Symbol der Batterie: zeigt den Batterie-Ladezustand an.
4. Funktionsanzeigen.
5. Sekundäre Visualisierungszeile.
6. Taste CAL/▲: startet bei Normalbetrieb die Kalibrierung der Sonde zur Erfassung der Leitfähigkeit; inkrementiert den aktuellen Wert im Menü.
7. Taste FUNC/ENTER: visualisiert bei normalem Betrieb den Höchst- (MAX), Mindest- (MIN) und Mittelwert (AVG) der aktuellen Messungen; bestätigt über das Menü die aktuelle Wahl. Wenn die Menüfunktion *Auto-Hold* aktiviert ist, aktualisiert sie den Messwert auf der Anzeige.
8. Taste REL/▼: aktiviert die Modalität Relative Messung (visualisiert die Differenz zwischen dem aktuellen und dem bei Betätigung der Taste gespeicherten Wert); dekrementiert über das Menü den aktuellen Wert
9. Taste SERIAL/ERASE LOG: startet und stoppt die Datenübertragung an den seriellen/USB Kommunikationsport. Löscht über das Menü die im Gerätespeicher enthaltenen Daten.
10. Taste LOG/DUMP LOG: startet und stoppt bei Normalbetrieb die Datenspeicherung in den internen Speicher; startet über das Menü die Übertragung von Daten aus dem Gerätespeicher an den PC.
11. Taste MENU: für den Zugriff auf das Menü und zum Verlassen desselben.
12. Taste χ.Ω.TDS-ESC: schaltet den Messwert der Hauptvariablen nach Bedarf auf Leitfähigkeit, Widerstand, TDS (Gesamtheit der gelösten Feststoffe) oder Salzgehalt. Annulliert über das Menü die laufende Operation, ohne Änderungen zu übernehmen.
13. Taste °C/°F: wenn keine Sonde angeschlossen ist, kann die Temperatur manuell geändert werden. Die Taste bei angeschlossener Sonde zweimal hintereinander gedrückt schaltet die Maßeinheit der Temperatur von Grad Celsius auf Grad Fahrenheit und umgekehrt um.
14. Taste ON-OFF/AUTO-OFF: zum Ein- oder Abschalten des Geräts; zusammen mit der Taste CAL gedrückt schließt die Ausschaltautomatik aus.
15. Symbole MAX, MIN und AVG.
16. Hauptzeile zur Visualisierung.
17. Zeile für Symbole und Anmerkungen.
18. 8poliger Mini-DIN-Stecker für RS232C und USB 2.0.

EINFÜHRUNG

HD2106.1 und HD2106.2 sind tragbare Geräte mit groβflächiger LCD-Anzeige. Mit kombinierten Sonden mit 2 und vier Ringen zur Erfassung der Leitfähigkeit und Temperatur messen sie den Leitwiderstand in Flüssigkeiten, die Gesamtheit der gelösten Feststoffe (TDS) und die Salzhaltigkeit. Zum Messen der Temperatur allein werden Tauch-, Einstich- oder Kontaktsonden mit Pt100 oder Pt1000 Sensor verwendet.
Die Kalibrierung der Sonde kann automatisch an einer der Pufferlösungen 147µS, 1413µS oder 12880µS ausgeführt werden.
Die Temperatursonden werden bei Einschalten des Gerätes automatisch wiedererkannt.

Das Gerät HD2106.2 ist ein **Datenlogger** und speichert bis zu 36.000 Messungen der Leitfähigkeit und Temperatur, die über einen seriellen Multi-Standard-Port RS232C und USB 2.0 auf einen an das Gerät angeschlossenen PC übertragen werden können. Über das Menü können das Speicherintervall, der Ausdruck und die Baudrate konfiguriert werden.

Die Modelle HD2106.1 und HD2106.2 sind mit Serialport RS232C ausgestattet und können in Realzeit die erfassten Messwerte auf einen PC oder tragbaren Drucker übertragen.
Mit der Funktion Max, Min und Avg werden der Höchstwert, der Mindestwert und der Mittelwert berechnet.
Weitere Funktionen: REL-Messung, Auto-HOLD-Funktion und die Ausschlieβbarkeit der Ausschaltautomatik.
Schutzart der Geräte: IP67.

In diesem Benutzerhandbuch sind die Modelle HD2106.1 und HD2106.2 beschrieben: falls nicht anders lautend spezifiziert ist, versteht sich die Beschreibung auf beide Modelle anwendbar.

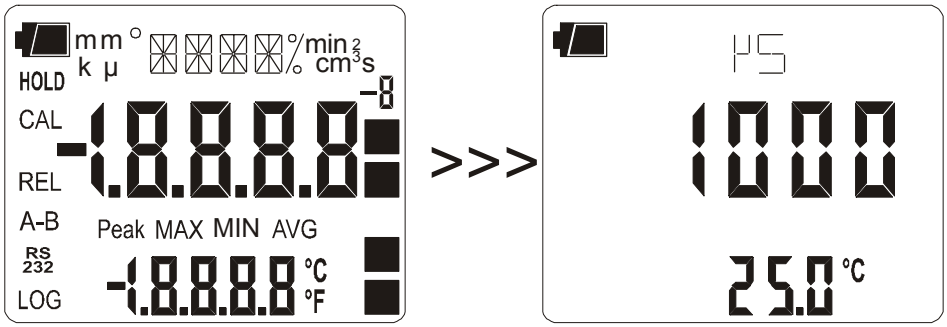
BESCHREIBUNG DES TASTENFELDS UND MENÜ

Vorwort

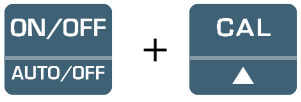
Das Tastenfeld des Gerätes besteht aus einzelnen Funktionstasten, wie beispielsweise die MENÜ-Taste, und aus Tasten mit Doppelfunktion, wie z.B. die Taste ON-OFF/Auto-OFF.
Die bei den Doppeltasten ist die oben dargestellte Funktion die "Hauptfunktion", die sich darunter befindliche die "Sekundärfunktion". Befindet sich das Gerät in seinem Standard-Messzustand, ist die Hauptfunktion aktiviert. Entweder über das Menü, oder zusammen mit der Taste FUNC, wird die sekundäre Funktion der Taste aktiviert.
Bei Druck auf eine Taste ertönt ein kurzes akustisches Signal als Zeichen der Bestätigung: wird ungewollt eine andere Taste gedrückt, ertönt längere Zeit ein akustisches Signal.
Nachfolgend sind die Funktionen jeder einzelnen Taste ausführlich beschrieben.

Taste ON-OFF/Auto-OFF

Das Ein- und Abschalten der Geräte wird mit der Taste ON/OFF ausgeführt. Durch das Einschalten werden einige Sekunden lange alle Segmente der Anzeige aktiviert, eine Selbstdiagnose gestartet und die aktuellen Werte der Zellenkonstante (CELL) und des Temperaturkoeffizienten α (ALPH) visualisiert. Das Gerät bringt sich darufhin in den Standard-Messzustand.



Wenn bei Einschalten keine Temperatursonden angeschlossen sind, erscheint auf der Sekundärzeile der Wert der zuletzt manuell eingestellten Temperatur. Das Symbol für die Maßeinheit (°C oder °F) blinkt und der Buchstabe „m" für „manuell" leuchtet neben dem Batteriesymbol auf.
Die Daten der Sonde werden bei Einschalten des Gerätes erfasst: erscheint auf der Sekundärzeile die Schrift ERR, muss das Gerät erst aus und dann wieder eingeschaltet werden.
Den Sondenwechsel bei ausgeschaltetem Gerät vornehmen.



Ausschaltautomatik

Das Gerät verfügt über eine Ausschaltautomatik (*AutoPowerOff*), die das Gerät nach etwa 8 Minuten, wenn in diesem Zeitraum keine andere Taste gedrückt wird, ausschaltet. Die Funktion *AutoPowerOff* kann deaktiviert werden, wenn beim Einschalten die Taste CAL/▲ gedrückt gehalten wird:

Das Batteriesymbol blinkt, um den Benutzer daran zu erinnern, dass sich das Gerät nur ausschaltet, wenn die Taste <ON/OFF> gedrückt wird.
Die Abschaltautomatik ist dann deaktiviert, wenn eine externe Versorgung benutzt wird. Sie kann hingegen nicht ausgeschlossen werden, wenn die Batterien leer sind.

Taste FUNC/ENTER

In der Regel aktiviert diese Taste die Visualisierung und Speicherung des Höchst- (MAX), Mindest- (MIN) und Mittelwertes (AVG) der Messwerte der Leitfähigkeit, des Widerstands in Flüssigkeiten, die Gesamtheit der gelösten Feststoffe, des Salzgehalts und der Temperatur, die bei der Erfassung neuer Werte aktualisiert werden. Die Erfassungsfrequenz beträgt eine Sekunde.
Zum Umschalten von der Leitfähigkeit auf den Widerstand in den Flüssigkeiten, und auf die Gesamtheit der gelösten Feststoffe oder auf den Salzgehalt wird die Taste "χ.Ω.TDS-ESC" verwendet.
Über das Menü wird der aktuelle Parameterwert mit der Taste ENTER bestätigt und der nächste angezeigt.
Solange das Gerät eingeschaltet ist, und auch nach Verlassen der Berechnungsfunktion, bleiben die Messungen MAX, MIN und AVG im Speicher. Um die vorherigen Werte zu nullieren und mit einer neuen Sitzung von Messungen zu starten, muss die Taste FUNC solange gedrückt werden, bis die Schrift "FUNC CLR" erscheint. Mit den Pfeilen YES wählen und mit ENTER bestätigen.
Die Werte für die Leitfähigkeit (oder den Widerstand oder die Gesamtheit der gelösten Feststoffe oder den Salzgehalt) und die Temperatur erscheinen gleichzeitig auf der Anzeige. Je nach Einstellungen über das Menü unter Position "RCD Mode" können die Angaben für Höchst- (MAX), Mindest- (MIN) und Mittelwert (AVG) unterschiedliche Bedeutungen annehmen: Einzelheiten siehe Beschreibung der Menü-Taste.

Achtung: die mit der Funktion Record ermittelten Werte können nicht auf den PC übertragen werden.

Taste CAL/▲

Inkrementiert den laufenden Parameter über die Menüfunktionen; aktiviert normalerweise die Kalibrierung der Sonde zur Messung der Leitfähigkeit (siehe die Kapitel zur Kalibrierung auf S.17).

Taste °C/°F

Wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist, wird der gemessene Wert zur Kompensation des Messwertes der Leitfähigkeit verwendet. Die Taste schaltet die Maßeinheit von Grad Celsius auf Fahrenheit um.
Ist keine Sonde vorhanden, wird die Kompensationstemperatur manuell eingestellt: um den auf der unteren Zeile der Anzeige angeführten Wert manuell zu ändern, muss die Taste °C/°F einmal gedrückt werden. Der Wert der angezeigten Temperatur beginnt zu blinken. Solange die Anzeige blinkt, kann die Kompensationstemperatur mit den Pfeiltasten (▲ und ▼) geändert werden. Zum

Bestätigen ENTER drücken. Die Anzeige stellt das Blinken ein und die auf der Anzeige visualisierte Temperatur wird zur Kompensation verwendet.
Ist keine Temperatursonde vorhanden, muss die Taste °C/°F zum Umschalten von einer Maßeinheit auf die Andere (von °C auf °F) **zwei Mal** gedrückt werden.
Ist keine Temperatursonde vorhanden, muss die Taste °C/°F zum Umschalten von einer Maßeinheit auf die Andere (von °C auf °F) **zwei Mal** gedrückt werden.

Taste χ.Ω.TDS (Leitfähigkeit - Widerstand – Gesamtheit gelöster Feststoffe - Salzgehalt) / ESC

Schaltet den Messwert der Hauptvariablen abwechselnd auf Leitfähigkeit, Widerstand in den Flüssigkeiten, Gesamtheit der gelösten Feststoffe (TDS) und Salzgehalt.
Die Taste löscht oder nulliert über das Menü die aktivierte Funktion (ESC).
Das Gerät ist mit einer Auto-Hold-Funktion ausgerüstet, die über das MENÜ einstellbar ist und die Messung automatisch "einfriert", wenn diese länger als 10 Sekunden stabil (innerhalb von 1 digit) ist: auf der Anzeige erscheint die Schrift HOLD.
Für die Durchführung einer neuen Messung die Taste FUNC/ENTER drücken.
Die Schrift HOLD beginnt zu blinken. Die Anzeige dagegen verfolgt den Verlauf der effektiven Messung, bis sie sich erneut stabilisiert und die Schrift HOLD eingeschaltet bleibt.

Im Menü löscht oder annulliert die Taste die aktivierte Funktion (ESC).

Taste REL - ▼

Visualisiert in der Regel die Differenz zwischen dem aktuellen und dem zum Zeitpunkt der Betätigung der Taste gemessenen Wert. Die Schrift **REL** erscheint auf der Anzeige. Um zur normalen Messung zurückzukehren, muss die Taste ein zweites Mal gedrückt werden.

Dekrementiert über das Menü den Wert der laufenden Variablen.

Taste MENU

Beim ersten Druck auf die Taste MENÜ hat man Zugriff auf die erste Menüposition; durch Drücken der Taste ENTER gelangt man auf die nächsten Positionen im Menü. Zum Ändern der visualisierten Position werden die Pfeiltasten (▲ und ▼) verwendet. Durch Drücken der Taste ENTER wird der laufende Wert bestätigt und der nächste Parameter angezeigt. Durch Druck der Taste ESC wird die Einstellung annulliert.
Durch Drücken der Taste MENÜ kann das Menü zu jedem Zeitpunkt verlassen werden.

Reihenfolge der Menüpositionen:

1) **Verwaltung der gespeicherten Daten (nur für HD2106.2)**: die Schrift "**>>>_LOG_-DUMP_or_ERAS**" **(Runterladen der Daten oder Löschen**) läuft auf der Kommentarzeile. Die Zahl in der Mitte gibt die Anzahl der freien Speicherseiten (FREE) an. Bei Druck auf die Taste SERIAL/EraseLOG werden die Daten im Speicher gelöscht. Bei Druck auf die

Taste LOG/DumpLOG wird das Entladen der gespeicherten Daten am seriellen Port gestartet: “BAUD-RATE” muss vorher auf den maximalen Wert eingestellt werden (siehe nachfolgend erläuterte Menüpositionen und Abschnitt "SPEICHERFUNKTIONEN UND DATENÜBERTRAGUNG AN EINEN PC" auf S.33).

2) **Print and log interval (Ausdruck- und Speicherintervall)**: stellt das Intervall zwischen zwei Speicherungen oder Datenübertragungen an den seriellen Port in Sekunden ein. Das Intervall ist im Bereich von 0 bis 3600 Sekunden (1 Stunde) einstellbar. **Wird der Wert 0 eingegeben, funktioniert SERIAL als Befehl: jedes Mal bei Drücken der Taste wird ein Messwert an den Serial übertragen**. Die Speicherung (LOG) erfolgt hingegen bei einem Intervall von einer Sekunde, auch wenn als Intervall 0 eingestellt ist. Bei einem Intervall von 1 bis 3600s wird bei Drücken der Taste SERIAL die Dauerentladung gestartet. Um die Abläufe der Speicherung (LOG) und der **Dauer-**Datenübertragung (SERIAL bei Intervall größer als 0) abzuschließen, dieselbe Taste ein zweites Mal drücken.

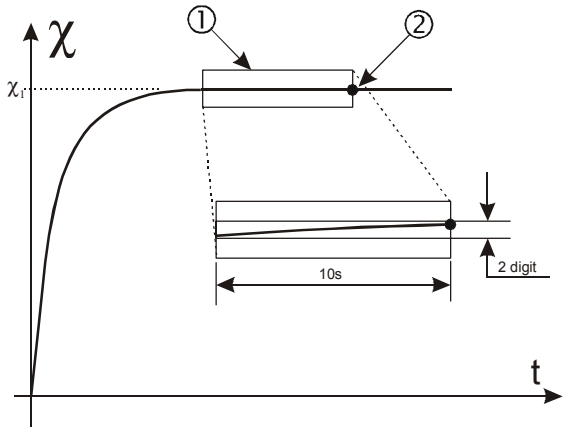
3) **Sleep_Mode_LOG (Ausschaltautomatik während der Speicherung) nur für HD2106.2:** die Funktion steuert die Ausschaltautomatik des Gerätes während des Logging zwischen der Erfassung einer Abtastung und der nächsten. Das Gerät bleibt bei einem Intervall von weniger als 60 Sekunden immer eingeschaltet. Bei Intervallen von mehr oder gleich 60 Sekunden kann gewählt werden, das Gerät zwischen zwei Speicherungen auszuschalten: es schaltet sich bei Vorhandensein von zu erfassenden Daten ein und geht danach sofort wieder aus, was die Lebensdauer der Batterien erheblich verlängert. Mit den Pfeilen **YES** wählen und mit **ENTER** bestätigen, um die Ausschaltautomatik zu aktivieren. **NO** wählen und bestätigen, um diese zu Deaktivieren und das Gerät immer eingeschaltet zu lassen.

   Hinweis**:** auch wenn **Sleep_Mode_LOG=YES** gewählt ist, schaltet sich das Gerät bei Intervallen von weniger als einer Minute nicht aus

4) **Identifizierung der Messungen durch Identifikationsnummer**: stellt eine laufende Nummer mit automatischer Inkrementierung dar und dient zusammen mit der Funktion PRINT zum Drucken eines einzelnen Ausdrucks (**Druckintervall auf 0 eingestellt**) und zum Drucken von Etiketten. Der Index erscheint im Ausdruck des einzelnen Messwertes zusammen mit Datum, Uhrzeit, den gemessenen Werten für die Leitfähigkeit (Widerstand in Flüssigkeiten, Gesamtheit gelöster Feststoffe oder Salzgehalt) und der Temperatur. Mit dieser Menüposition kann der Wert der ersten Messung eingestellt werden: immer, wenn die Taste PRINT gedrückt wird, inkrementiert die ID- Identifizierung beim Ausdrucken um 1, wodurch die fortlaufende Nummerierung aller Messungen möglich ist. Wenn die später in diesem Kapitel beschriebene Option Auto-Hold aktiviert ist, wird das Zeitintervall für den Ausdruck auf Null forciert: durch Drücken der Taste SERIAL geschieht das Ausdrucken nur dann, wenn sich die Messung stabilisiert hat (Symbol HOLD dauerhaft eingeschaltet); anschließend ist es möglich, so viele Ausdrucke zu machen, wie man wünscht, doch während der HOLD-Modalität wird die Identifikationsnummer der Messung nicht inkrementiert. Das ist dann nützlich, wenn mehrere Etiketten mit derselben Identifikationsnummer gedruckt werden sollen, ohne dass diese jedes Mal inkrementiert werden muss.
   Die Schrift "SMPL ID REL=RSET SER=PRINT" läuft in der Zeile für die Kommentare: mit den Pfeiltasten (▲ und ▼) kann der aktuelle Wert zur Identifizierung der Messung geändert werden.
   Bei langem Drücken auf Taste °C/°F (Unit) kann die angezeigte Zahl schnell gelöscht werden.
   Mit der Taste SERIAL werden die Informationen zum Geräts gemeinsam mit den Gerätedaten zum Ausdrucken gesendet.

5) **Funktion AUTO-HOLD**: normalerweise befindet sich das Gerät in der Modalität **Dauervisualisierung** (als vorbesetzter Wert eingegeben). In dieser Modalität wird die Messung ein-

mal in der Sekunde auf der Anzeige aktualisiert. Wenn die Option Auto-Hold aktiviert ist, führt das Gerät die Messung durch und prüft, ob sich diese stabilisiert hat. Erst dann signalisiert es, dass die Messung stabilisiert ist und wechselt auf HOLD. Zum Aktualisieren der Angabe auf der Anzeige die Taste FUNC/ENTER drücken. Die Funktion Auto-Hold wird verwendet zur Messung des pH-Werts, der Leitfähigkeit und aller damit in Zusammenhang stehenden Messungen. Die folgende Abbildung präsentiert ein Beispiel für das Messverfahren bei aktivierter Auto-Hold-Funktion. Eine Sonde wird in eine Flüssigkeit mit Leitfähigkeit χ_1 getaucht. Und zur Durchführung der Messung wird die Taste FUNC/ENTER gedrückt: der Messwert der Leitfähigkeit steigt und nähert sich fortlaufend dem Endwert. Das Symbol HOLD blinkt. In dem mit Punkt 1 gekennzeichneten Abschnitt bleibt der Messwert innerhalb zweier digit 10 Sekunden lang stabil: nach Ablauf dieses Intervalls (Punkt 2) stellt sich das Gerät in die Modalität HOLD und zeigt den beständigen Endwert an.



6) **K CELL (Zellenkostante):** stellt den Nennwert der Zellenkonstante der Leitfähigkeitssonde ein. Zugelassen sind die Werte 0.1, 0.7, 1.0 und 10 cm^{-1} (bei einer Toleranz von –30% bis +50% des Nennwertes). Die Zellenkonstante muss vor dem Starten der Sondeneichung eingegeben werden. Wenn der Ist-Wert der Zellenkonstante die Grenzen von –30% oder +50% des Nennwertes überschreitet, wird ein Fehlersignal ERR erzeugt. In diesem Falle muss geprüft werden, ob der eingegebene Wert richtig ist und ob die Pufferlösungen einwandfrei sind. Danach muss die Eichung erneut durchgeführt werden.

   Eine Änderung der Zellenkonstante bewirkt die Nullierung des Eichdatums: durch eine neue Eichung wird das Datum der Eichung aktualisiert.

7) **LAST CAL m/d h/m (Letzte Kalibrierung der Leitfähigkeit)**: Auf der Hauptzeile der Anzeige sind der Monat und der Tag (m/d), auf der sekundären Zeile die Stunde und die Minuten (h/m) der letzten Kalibrierung der Leitfähigkeitssonde angezeigt. Diese Menüposition kann nicht geändert werden. Das Jahr der Kalibrierung wird nicht visualisiert. Eine Änderung der Zellenkonstante mit dem Parameter K CELL nulliert das Datum.

8) **ALPH_T (Temperaturkoeffizient α_T):** der Temperaturkoeffizient α_T ist die prozentuale Angabe für die Leitfähigkeitsänderung und die Temperatur und wird in %/°C angegeben (oder %/°F). Die zulässigen Werte liegen im Bereich von 0.00 bis 4.00%/°C. Anhand der Pfeiltasten (▲ und ▼) wird der gewünschte Koeffizient α_T eingestellt und mit ENTER bestätigt.

9) **REF_TEMP (Bezugstemperatur)**: zeigt die Temperatur an, bei der der angezeigte Wert für die Leitfähigkeit normalisiert wird und kann gleich 20°C oder 25°C sein. Anhand der Pfeiltasten (▲ und ▼) wird der gewünschte Wert eingestellt und mit ENTER bestätigt.

10) **TDS (Umrechnungsfaktor χ/TDS)**: stellt das Verhältnis der gemessenen Leitfähigkeit und der Menge der insgesamt gelösten Feststoffe in der Lösung dar und wird in mg/l (ppm) oder g/l (ppt) angegeben. Dieser Umrechnungsfaktor hängt von der Art der in der Lösung vorkommenden Salze ab: bei der Behandlung und Kontrolle der Qualität von Gewässern, bei denen die Hauptkomponente $CaCO_3$ (Kalziumkarbonat) darstellt, wird normalerweise ein Wert von ca. 0.5 verwendet. Bei Gewässern in der Landwirtschaft für die Zubereitung von Düngern und bei Hydrokulturen wird ein Faktor von ca. 0.7 verwendet. Anhand der Pfeiltasten (▲ und ▼) wird der gewünschte Wert aus dem Bereich 0.4…0.8 gewählt und eingestellt und mit ENTER bestätigt.

11) **RCD MODE (Record mode)**: einmal in der Sekunde erfasst das Gerät einen Wert für die Leitfähigkeit und einen für die Temperatur. Wenn der Parameter RCD MODE auf "**Leitfähigkeit**" (werkseitiger Wert) eingestellt ist, beziehen sich die mit der Taste FUNC/ENTER visualisierten Werte MIN. und MAX. auf die Leitfähigkeit: die angezeigte Temperatur ist diejenige, die bei den Höchst- und Mindestwerten für die Leitfähigkeit erfasst worden ist, und stellt nicht den Höchst- und Mindestwert der Temperatur dar.
Ist der Parameter RCD MODE auf "**tp**" (=Temperatur) eingestellt, bezieht sich der mit der Taste FUNC/ENTER visualisierte Höchst- und Mindestwert auf die Temperatur: die angezeigte Leitfähigkeit wird bei Höchst- und Mindesttemperatur erfasst und stellt keinen Höchst- und Mindestwert für die Leitfähigkeit dar.
Wird letztendlich die Position **Inped** (=unabhängig) gewählt, sind die mit der Taste FUNC/ENTER gewählten Höchst- und Mindestwerte voneinander unabhängig: die für Leitfähigkeit und Temperatur angegebenen Werte sind gemessene Höchst- und Mindestwerte, beziehen sich aber nicht unbedingt auf den gleichen Zeitpunkt der Messung (werkseitige Wertangabe).

12) **Probe type (Typ der Sonde)**: die Schrift "PRBE_TYPE" läuft auf der Kommentarzeile. Die Hauptzeile in der Mitte der Anzeige visualisiert den Typ des an das Gerät angeschlossenen Temperatursensors. An den Anschluss können kombinierte Sonden Leitfähigkeit/Temperatur mit Sensor Typ Pt100 oder Pt1000, oder Sonden zur alleinigen Messung der Temperatur geschlossen werden:

    - Pt100 Sonden 4-adrig
    - Pt1000 Sonden 2-adrig

    Die Temperatursonden werden **beim Einschalten** automatisch vom Gerät erkannt: die Menüposition *Probe Type* wird vom Gerät konfiguriert und kann vom Benutzer nicht geändert werden. Wenn keine Temperatursonde oder eine kombinierte Sonde mit Temperatursensor angeschossen ist, zeigt das Gerät eine gestrichelte Linie an (- - - -).

13) **YEAR (Jahr)**: Einstellung des laufenden Jahres. Die Pfeiltasten zum Ändern des Parameters verwenden und mit ENTER bestätigen.

14) **MNTH (Monat)**: Einstellung des laufenden Monats. Die Pfeiltasten zum Ändern des Parameters verwenden und mit ENTER bestätigen.

15) **DAY (Tag)**: Einstellung des laufenden Tages. Die Pfeiltasten zum Ändern des Parameters verwenden und mit ENTER bestätigen.

16) **(HOUR (Stunde)**: Einstellung der laufenden Stunde. Die Pfeiltasten zum Ändern des Parameters verwenden und mit ENTER bestätigen.

17) **MIN (Minuten)**: Einstellung der laufenden Minuten. Um die Minute genau zu synchronisieren, können die Sekunden durch Drücken der Taste °C/°F nulliert werden. Zum

Einstellen der laufenden und um eine Einheit erhöhten Minute die Pfeile verwenden und sobald die Minute erreicht ist, die Taste °C/°F drücken: auf diese Weise wird die Stunde auf die Sekunde synchronisiert. Für den Zugang auf die nächste Position ENTER drücken.

18) **BAUD_RATE:** stellt die für die serielle Kommunikation mit dem PC verwendete Frequenz dar. Die Werte liegen im Bereich von 1200 bis 38400 Baud. Die Pfeiltasten zum Ändern des Parameters verwenden und mit ENTER bestätigen. **Die Kommunikation zwischen Gerät und PC (oder Drucker mit seriellem Port) funktioniert nur, wenn die Baudrate des Geräts und jene des PC gleich ist**. Bei Verwendung eines USB-Anschlusses wird der Parameterwert am Gerät automatisch eingestellt (siehe Details auf S.33).

TasteLOG/DumpLOG – nur für HD2106.2

Startet und stoppt normalerweise den Vorgang der Speicherung (Logging) eines im Gerätespeicher aufzubewahrenden Datenblocks. Der Takt der Datenspeicherung ist unter dem Parameter von Menü "**Print and log interval"** eingegeben. Die zwischen einem Start und einem anschließenden Stopp gespeicherten Daten stellen einen Block dar.
Bei aktivierter Speicherfunktion schaltet sich LOG auf der Anzeige ein, das Batteriesymbol blinkt und bei jeder Speicherung ertönt ein akustisches Signal. **Bei externer Versorgung wird kein Batteriesymbol visualisiert**.
Zur Beendigung des Logging die Taste LOG drücken.

Ist die Funktion Auto-Hold aktiviert (siehe Menü), ist die Datenspeicherung deaktiviert.

HD2106.2 kann sich während des Logging zwischen einer Erfassung und der nächsten ausschalten: die Funktion wird vom Parameter **Sleep_Mode_LOG** gesteuert. Bei einem Speicherintervall von weniger als einer Minute bleibt das Gerät in Logging immer eingeschaltet. Bei einem Intervall von mindestens einer Minute schaltet es sich zwischen einer Erfassung und der nächsten aus, wenn der Parameter **Sleep_Mode_LOG** =YES eingestellt ist.

Runterladen von Daten (Dump LOG) – nur für HD2106.2

Wird nach Drücken der Menü-Taste die LOG-Taste gedrückt, aktiviert LOG das Entladen der im Gerätespeicher enthaltenen Daten über den seriellen Port.
Siehe Abschnitt zum Entladen von Daten auf S.33.

Taste SERIAL – nur für HD2106.1

Taste SERIAL/EraseLOG – nur für HD2106.2

Startet und stoppt die Datenübertragung am seriellen Ausgang RS232C.
In Abhängigkeit von den im Menü unter der Position **Print and log interval** vorgenommenen Einstellungen kann der einzelne Ausdruck einer Abtastung erfolgen, wenn **Print and log interval**=0 ist, bzw. ein unbegrenzter Dauerausdruck der gemessenen Daten aktiviert werden, wenn **Print and log interval**=1…3600 ist.
Das Ausdruckverfahren ist durch das Einschalten von Symbol RS232 und vom Blinken des Batteriesymbols gekennzeichnet. **Bei externer Versorgung ist kein Batteriesymbol vorhanden**.
Zur Beendigung des Dauerdrucks die Taste SERIAL drücken.

Vor dem Starten des Ausdrucks durch SERIAL muss die Baudrate eingestellt werden. Dazu muss die Position **Baudrate** aus dem Menü gewählt und mit den Pfeilen der Höchstwert gleich 38400 Baud eingestellt werden. Mit ENTER bestätigen.
Die Software für PC DeltaLog9 stellt während der Verbindung automatisch den Wert für Baudrate ein. **Wird ein anderes Kommunikationsprogramm verwendet als DeltaLog9, muss man sich vergewissern, dass die Baudrate für Gerät und PC gleich ist: nur auf diese Weise kann eine Kommunikation hergestellt werden.**

>>>

Speicherlöschung – nur für HD2106.2

Wird nach Drücken der Taste MENU die Taste SERIAL betätigt, werden alle im Gerätespeicher gesicherten Daten **endgültig** gelöscht.

MESSUNG DER LEITFÄHIGKEIT

Die Geräte funktionieren mit kombinierten Sonden *Leitfähigkeit/Temperatur*, mit Sonden allein zur Messung der Leitfähigkeit mit 2 oder 4 Elektroden, oder mit Temperatursonden. Die Temperatur kann mit Sonden mit Sensoren Typ Pt100 4-adrig, oder Pt1000 2-adrig gemessen werden und wird zur automatischen Kompensierung der Leitfähigkeit verwendet.

Aus der Messung der Leitfähigkeit erhält das Gerät:

- den Messwert für den Widerstand in den Flüssigkeiten (Ω, kΩ, MΩ),
- die Konzentrazion der Gesamtheit von gelösten Feststoffen (TDS) anhand des im Menü änderbaren Umrechnungsfaktors χ/TDS,
- den Salzgehalt (Menge NaCl in Lösung, angegeben in g/l).

Die Angabe von Leitfähigkeit, Widerstand, der TDS oder dem Salzgehalt wird durch Druck auf die Taste χ.Ω.TDS auf der Hauptzeile der Anzeige visualisiert. Die Temperatur steht auf der sekundären Zeile.

Die Leitfähigkeitssonden werden periodisch geeicht. Zur Vereinfachung des Vorgangs sind zur automatischen Eichung vier Lösungen vorgesehen:

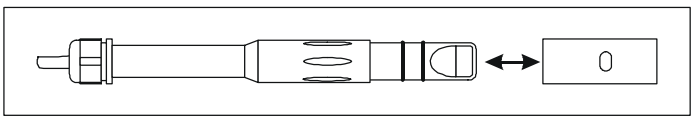
- 0,001 molare Lösung KCl (147µS/cm @25°C),
- 0,01 molare Lösung KCl (1413µS/cm @25°C),
- 0,1 molare Lösung KCl (12880µS/cm @25°C),
- 1 molare Lösung KCl (111800µS/cm @25°C).

Die Kalibrierung der Temperatursonden seitens des Benutzers ist nicht vorgesehen.

Die Wiedererkennung der Sonden geschieht bei Einschalten des Geräts und nicht, wenn das Gerät bereits eingeschaltet ist. Wenn eine Sonde demzufolge bei eingeschaltetem Gerät eingesetzt wird, muss das Gerät erst aus- und dann wieder eingeschaltet werden.

Standardsonde

Die Geräte werden in Serienausstattung mit einer kombinierten Sonde *Leitfähigkeit/Temperatur* mit 4 Elektroden, Kodenummer SP06T geliefert.
Der Messbereich der Zelle ist von einer Pocan-Glocke umgeben. Ein Stellschlüssel am Ende der Sonde richtet die Glocke beim Aufsetzen auf die Sonde genau aus. Zum Säubern braucht die Glocke nur die Sondenachse entlang und ohne zu drehen gezogen werden. **Ohne diese Glocke können keine Messungen ausgeführt werden.**



Temperatur-Messbereich ist bei dieser Sonde von -50°C bis +90°C.

Sonden mit zwei oder vier Elektroden

Die Geräte zur Messung der Leitfähigkeit HD2106.1 und HD2106.2 verwenden zur Messung der Leitfähigkeit Sonden mit zwei oder vier Elektroden.
Sonden mit vier Elektroden sind zum Messen in Lösungen mit hoher Leitfähigkeit in einem weiten Bereich oder bei Verunreinigungen zu bevorzugen. Sonden mit 2 Elektroden sind für einen kleineren Messbereich gedacht, deren Genauigkeit aber mit jener von Sonden mit vier Elektroden vergleichbar ist. Die Sonden können aus Glas oder Kunststoff sein. Glassonden können auch bei angreifenden Verunreinigungen arbeiten. Die andere Art Sonden sind dagegen schlagfest und für den Gebrauch im industriellen Bereich geeigneter.

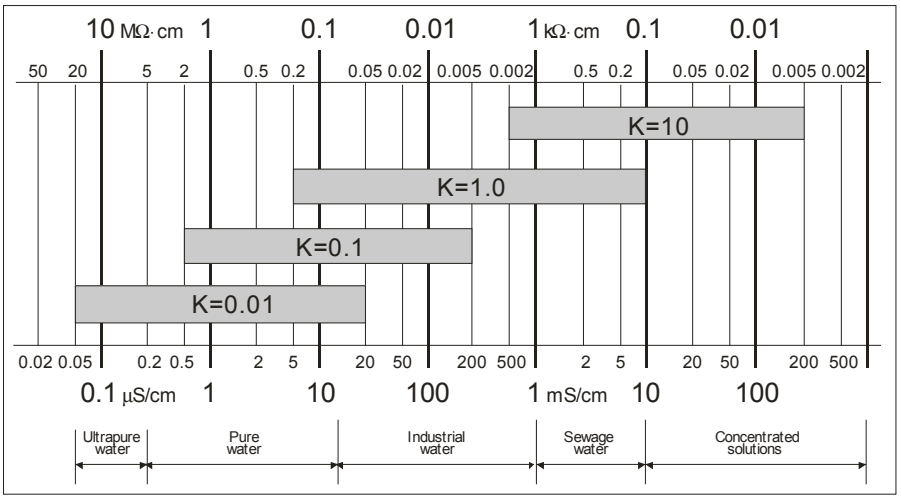
Zellen mit Temperatursensor

Alle Sonden sind mit einem eingebauten Pt100 Temperatursensor ausgestattet: die gleichzeitige Messung von Leitfähigkeit und Temperatur macht eine automatische Berichtigung der Auswirkung der Temperatur auf die Leitfähigkeit der Lösung möglich.

Wahl der Zellenkonstante

Die Zellenkonstante ist eine Angabe, die die Zelle charakterisiert. Sie hängt von der Geometrie derselben ab und wird in cm^{-1} angegeben. Es gibt keine Zellen, die die Messung der kompletten Skala der Leitfähigkeit mit ausreichender Genauigkeit ermöglichen. Aus diesem Grund werden Zellen mit unterschiedlicher Konstante verwendet, die es ermöglichen, an verschiedenen Skalen genaue Messungen vorzunehmen. Eine Zelle mit der Konstante K = $1cm^{-1}$ erlaubt Messungen von geringer bis ziemlich hoher Leitfähigkeit.
Die Sollwert-Messzelle besteht aus zwei Metallplatten von 1 cm^2 , die 1 cm voneinander getrennt sind. Eine Zelle dieser Art hat eine Zellkonstante Kcell von 1 cm^{-1}. Die Anzahl, die Form, das Material und die Abmessungen der Platten sind von einem Modell zum anderen und von einem Hersteller zum anderen unterschiedlich.
Die Sonden mit niedriger Konstante K werden vorzugsweise für niedrige Leitfähigkeitswerte verwendet und die mit hoher Konstante für hohe Werte.

Der Messbereich ist im folgenden Diagramm indikativ angeführt:



Automatische oder manuelle Kompensation der Leitfähigkeit

Die Messung der Leitfähigkeit ist auf eine Standardtemperatur bezogen, die als Bezugstemperatur T_REF bezeichnet wird: das Gerät zeigt die Leitfähigkeit an, die die Lösung hätte, wenn sie auf eine Temperatur T_REF gebracht würde. Diese Temperatur kann 20°C oder 25°C sein je nach Einstellung im Menü unter der Position T_REF.
Eine Inkrementierung des Leitfähigkeitswertes bei jeder Temperaturänderung um einen Grad ist eine Eigenschaft der Lösung und wird als "Temperaturkoeffizient α_T" bezeichnet: die Werte von 0.00 bis 4.00%/°C sind zulässig. Der Default-Wert beträgt 2.00%/°C.
Bei Vorhandensein einer kombinierten Sonde mit Temperatursensor wendet das Gerät automatisch die Temperaturausgleichsfunktion an. Auf der Anzeige erscheint der Messwert, der sich auf die Bezugstemperatur **Tref** mit Koeffizient α_T bezieht.
Ist keine Temperatursonde vorhanden, zeigt die untere Anzeige die manuell eingestellte Ausgleichstemperatur (Default=25°C) an.
Zur Hervorhebung dieses Betriebszustands blinkt abwechselnd die Maßeinheit °C oder °F neben dem Temperaturwert. Auf der Anzeige leuchtet neben dem Batteriesymbol (falls eingeschaltet) ein kleines "**m**" (**m**anuell) auf, auf den Ausdrucken erscheint die Schrift **MT.** Bei Vorhandensein eines Temperatursensors dagegen erscheint das Symbol **AT**.
Um die Ausgleichstemperatur manuell zu ändern, die Taste °C/°F ein Mal drücken: der für die Temperatur angezeigte Wert beginnt zu blinken. Mit den Pfeiltasten den Wert der Lösungstemperatur eingeben und mit ENTER bestätigen. Die Anzeige blinkt nicht mehr und die visualisierte Temperatur wird zur Kompensation benutzt.
Zum Ändern der Maßeinheit von °C auf °F bei manueller Kompensation muss die Taste °C/°F **zwei Mal** gedrückt werden.

Eichung der Leitfähigkeitssonde

Die Eichung der Sonde kann an einem, zwei, drei oder vier Punkten unter Verwendung von Standardlösungen ausgeführt werden, die das Gerät automatisch (automatische Eichung) erkennt, oder von anderen Lösungen, deren Wert bekannt ist (manuelle Eichung).
Das Symbol CAL blinkt, wenn die Zellenkonstante (siehe Beschreibung der Position K_CELL im Menü auf S.**Errore. Il segnalibro non è definito.**) über das Menü geändert wird.

Automatische Eichung der Leitfähigkeit mit gespeicherter Pufferlösung

Das Gerät ist in der Lage, die vier zur Eichung verwendeten Standardlösungen zu erkennen:

- 0,001 molare Lösung KCl (147µS/cm @25°C),
- 0,01 molare Lösung KCl (1413µS/cm @25°C),
- 0,1 molare Lösung KCl (12880µS/cm @25°C),
- 1 molare Lösung KCl (111800µS/cm @25°C).

Bei Verwendung einer dieser Lösungen erfolgt die Eichung automatisch. Das Verfahren kann mit einer oder beiden der verbleibenden Standardlösungen wiederholt werden.
Die manuelle Eichung ist mit einer Lösung möglich, deren Leitfähigkeit sich von jenen für die automatische Eichung unterscheidet.

Die Temperatur der Lösung für die automatische Eichung muss zwischen einschließlich 15°C und 35°C liegen: liegt die Temperatur der Lösung unter 15°C, wird ein Wert von 15°C eingestellt. Liegt die Temperatur über 35°C, wird der Wert 35°C eingestellt.

1. Gerät mit der Taste ON/OFF einschalten.

2. Über das Menü die Zellenkonstante der Sonde eingeben, die aus den zulässigen Werten 0.1, 0.7, 1.0 oder 10.0 gewählt wird.
3. Die Leitfähigkeitszelle in die Eichlösung tauchen, so dass die Elektroden von Flüssigkeit bedeckt sind.
4. Die Sonde leicht bewegen, damit eventuell in der Messzelle vorhandene Luft entweicht.
5. Hat die Leitfähigkeitszelle keinen Temperatursensor, wird die Taste °C/°F gedrückt, und mit Hilfe der Pfeile manuell die Temperatur der Probelösung (manuelle Temperatureinstellung) eingegeben. Mit ENTER bestätigen.
6. Taste CAL drücken. Auf der Kommentarzeile erscheint die Maßeinheit (µS/cm oder mS/cm). Auf der Mittelzeile der Wert für die Leitfähigkeit der Lösung bei der gemessenen Temperatur, oder, wenn keine Sonde vorhanden ist, bei der manuell eingegebenen Temperatur. Auf der unteren Zeile der temperaturkompensierte und auf die Bezugstemperatur (20°C oder 25°C) bezogene Wert der Leitfähigkeit.

   Wenn die Messung auf TDS, Widerstand oder Salzgehalt eingestellt ist, stellt sich das Gerät durch Drücken der Taste CAL automatisch auf Kalibrierung der Leitfähigkeit.
7. Zum Bestätigen der visualisierten Angabe ENTER drücken. Darauf hin werden der Nennwert der Zellenkonstante (KCELL) und der eingestellte Temperaturkoeffizient α_T visualisiert. Bei mehrmaligem Drücken der Taste ENTER kann die Kalibrierung am selben Punkt, beispielsweise zu einem stabileren Wert, wiederholt werden.
8. Zum Beenden der Kalibrierung die Taste χ.Ω.TDS/ESC drücken.
9. Die Sonde mit Wasser spülen. Werden anschließend Messungen mit niedriger Leitfähigkeit ausgeführt, wird empfohlen, die Sonde mit destilliertem oder bidestilliertem Wasser zu spülen.

Das Gerät ist geeicht und betriebsbereit.

Manuelle Eichung der Leitfähigkeit mit nicht gespeicherter Pufferlösung

Eine manuelle Eichung auf Leitfähigkeit und Temperatur innerhalb der Messbereiche des Gerätes ist mit jeder Lösung möglich. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Leitfähigkeit der Lösung bei einer Temperatur, bei der die Kalibrierung ausgeführt wird, bekannt ist.

Vorgehensweise:

1. Gerät mit der Taste ON/OFF einschalten.
2. Über das Menü die Zellenkonstante der Sonde eingeben, die aus den zulässigen Werten 0.1, 0.7, 1.0 oder 10.0 gewählt wird.
3. Die Leitfähigkeitszelle in die Eichlösung tauchen, so dass die Elektroden von Flüssigkeit umgeben sind.
4. Die Sonde leicht bewegen, damit eventuell in der Messzelle vorhandene Luft entweicht.
5. Die Taste MENÜ und darauf hin die Taste FUNC/ENTER drücken, bis zur Position ALPH. Der Temperaturkoeffizient α_T wird visualisiert. Den visualisierten Wert notieren, da dieser nach Beendigung des Verfahrens wieder eingegeben werden muss. Den Wert auf **0,00** stellen. Auf diese Weise wird die Kompensation der Temperatur beim Messen der Leitfähigkeit ausgeschlossen.

6. Temperaturmessung durch Drücken von Taste °C/°F. Anhand der erfassten Temperatur wird die Leitfähigkeit der Eichlösung bestimmt, die aus der Tabelle entnommen wird, die die Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur spezifiziert.
7. Messung der Leitfähigkeit durch Drücken von Taste χ.Ω.TDS/ESC wählen.
8. Taste CAL drücken. Das Symbol CAL schaltet sich ein. Auf der Kommentarzeile erscheint die Maßeinheit (µS/cm oder mS/cm). Wenn sich die Leitfähigkeit der Eichlösung (von -30% bis +50%) einer der Standardlösungen ausreichend nähert, wird auf der sekundären Zeile der Anzeige der Wert visualisiert. Ansonsten wird der anhand der laufenden Einstellungen berechnete Wert visualisiert. Auf der Mittelzeile ist der Wert für die Leitfähigkeit der Lösungen auf der Grundlage der laufenden Einstellungen der Zellenkonstante angezeigt.
9. Mit den Pfeiltasten den unter Punkt 6 bestimmten Wert für die Leitfähigkeit einstellen und mit ENTER bestätigen. Bei Erscheinen der Fehleranzeige ERR, siehe unten angeführte Anmerkung.
10. Es werden der Nennwert der Zellenkonstante (K_CELL) und der auf 0 eingestellte Temperaturkoeffizient α_T visualisiert. Bei mehrmaligem Drücken der Taste ENTER kann die Kalibrierung am selben Punkt, beispielsweise zu einem stabileren Wert, wiederholt werden.
11. Zum Beenden der Kalibrierung die Taste χ.Ω.TDS/ESC drücken.
12. Zum MENÜ zurückkehren und die Position ALPH wählen: den Temperaturkoeffizienten wieder so eingeben, wie er vor der Eichung eingestellt war.
13. Die Sonde mit Wasser abspülen. Werden anschließend Messungen mit niedriger Leitfähigkeit ausgeführt, wird empfohlen, die Sonde mit destilliertem oder bidestilliertem Wasser zu spülen.

Das Gerät ist geeicht und betriebsbereit.

ANMERKUNG:

- **Wenn χ.Ω.TDS/ESC gedrückt wird, ohne jemals vorher die Taste ENTER gedrückt zu haben, wird die Kalibrierfunktion verlassen** und es werden die vorherigen Werte weiterverwendet.
- Bei der Bestätigung der Kalibrierung mit der Taste ENTER prüft das Gerät, ob die an der Leitfähigkeit vorzunehmende Berichtigung die Grenzen des Soll-Wertes von 70% oder 150% überschreitet. Wird die Kalibrierung abgelehnt, weil zu sehr verändert, erscheint die Meldung **CAL ERR**, und anschließend ein längeres akustisches Signal. Das Gerät bleibt im Kalibriermodus und behält die Werte der vorher vorgenommenen Kalibrierungen bei.
- Die häufigsten Fehlerursachen liegen an Betriebsstörungen der Sonde (Verkrustungen, Verschmutzung,…) oder an der Zersetzung der Standardlösungen (schlechter Zustand durch unsachgemäße Aufbewahrung, Entartung aufgrund von Verunreinigung durch Lösungen mit anderer Leitfähigkeit,…).
- Steht die Messung auf Widerstand, auf TDS oder Salzgehalt, stellt sich das Gerät durch Drücken der Taste CAL automatisch auf Kalibrierung der Leitfähigkeit.

Tabelle mit den Pufferlösungen von 147µS/cm, 1413µS/cm, 12.88mS/cm und 111.8mS/cm

Hier das Verzeichnis der von der Temperatur abhängigen Pufferlösungen, die automatisch vom Gerät erkannt werden.

°C	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	121	1147	10.48	92.5
16.0	124	1173	10.72	94.4
17.0	126	1199	10.95	96.3
18.0	128	1225	11.19	98.2
19.0	130	1251	11.43	100.1
20.0	**133**	**1278**	**11.67**	**102.1**
21.0	136	1305	11.91	104.0
22.0	138	1332	12.15	105.9
23.0	141	1359	12.39	107.9
24.0	144	1386	12.64	109.8
25.0	**147**	**1413**	**12.88**	**111.8**

°C	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
26.0	150	1440	13.13	113.8
27.0	153	1467	13.37	115.7
28.0	157	1494	13.62	117.7
29.0	161	1521	13.87	119.8
30.0	164	1548	14.12	121.9
31.0	168	1581	14.37	124.0
32.0	172	1609	14.62	126.1
33.0	177	1638	14.88	128.3
34.0	181	1667	15.13	130.5
35.0	186	1696	15.39	132.8

TEMPERATUR SONDEN TYP Pt100 und Pt1000 IM DIREKTANSCHLUSS

Das Gerät ist für den Direktanschluss von Platin-Temperatursonden mit einem Widerstand von 100Ω und 1000Ω vorgesehen.
Die Pt100 Sonden sind an 4 Drähte geschlossen, die Pt1000 an 2 Drähte. Der Reizstrom ist so gewählt, dass Selbsterhitzungseffekte des Sensors minimiert werden.
Es wird geprüft, ob alle Sonden mit Direktanschluss, 2- oder 4-adrig, zur Toleranzklasse A gehören, laut der Norm IEC751 - BS1904 - DIN43760.
Die Temperatursonden werden bei Einschalten vom Gerät erkannt (siehe Beschreibung unter der Menüposition *Probe Type* auf S.12).

Die Maßeinheit °C oder °F kann mit der Taste °C/°F visualisiert, ausgedruckt und gesSpeichert werden.

Messverfahren

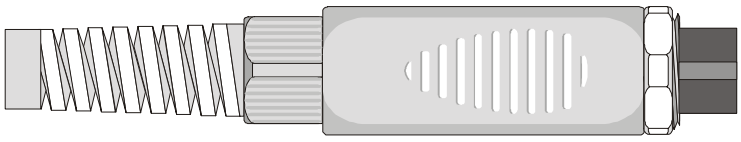
Bei der Temperaturmessung mit **Tauchsonde** wird die Sonde mindestens 60 mm in die Flüssigkeit getaucht, in der die Messung ausgeführt werden soll. Der Sensor befindet sich im Endstück der Sonde.

Bei der Messung mit **Einstichsonde** muss die Sondenspitze mindestens 60 mm eindringen. Der Sensor ist in das Sondenende eingesetzt. Bei der Temperaturmessung an gefrorenen Blöcken sollte mit einem mechanischen Mittel eine Vertiefung zum Einsetzen der Sondenspitze ausgeführt werden.

Bei der **Kontaktmessung** muss die Messfläche eben und glatt sein. Die Sonde muss sich im rechten Winkel zur Messfläche befinden.
Zur Erzielung eines genauen Messergebnisses hilft die Auftragung eines Tropfens Leitpaste oder Öl (kein Wasser oder Lösungsmittel verwenden). Damit wird außerdem die Ansprechzeit verbessert.

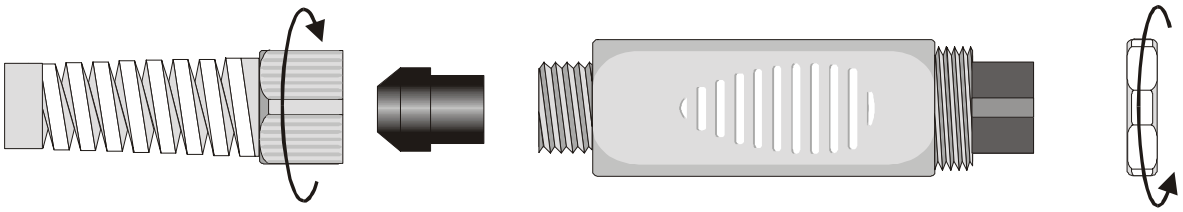
Anweisungen für den Anschluss des Steckverbinders TP47 an die Platine für kombinierte Sonden Leitfähigkeit/Temperatur, Pt100 4-adrig, Pt1000 2-adrig

Die Delta-Ohm-Sonden sind alle mit Steckverbinder ausgestattet. Die Geräte HD2106.1 und HD2106.2 funktionieren auch mit kombinierten *Leitfähigkeit/Temperatur* Sonden, 4-adrigen Pt100 Direktanschluss und 2-adrigen Pt1000 Sonden (Direktanschluss) anderer Hersteller: zum Anschließen an das Gerät ist eine Platine TP47 vorgesehen, an die die Sondendrähte gelötet werden.

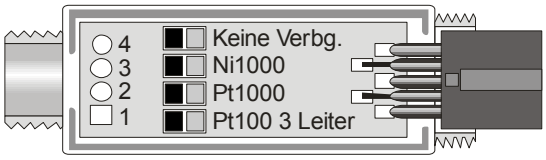


Nachfolgend werden die Anweisungen für den Anschluss der Sonde an das Modul erteilt.
Das Modul wird vollständig mit Kabeldurchgang und Gummistück für Kabel von einem Durchmesser max. von 5mm geliefert.

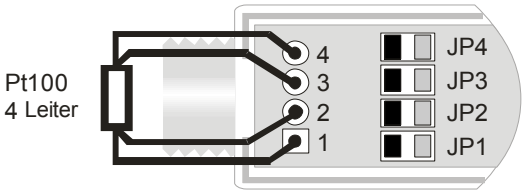
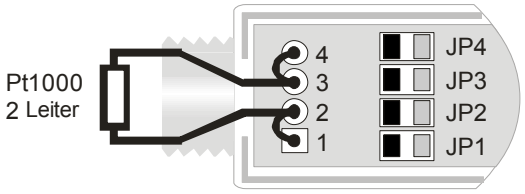
Zum Öffnen des Moduls und um eine Sonde anzuschließen wird wie folgt verfahren:
Den Kabeldurchgang abschrauben und das Gummiteil herausnehmen. Das Etikett mit einem Cutter entfernen, die Nutmutter an der dem Modul entgegengesetzten Seite abschrauben, siehe Abbildung:



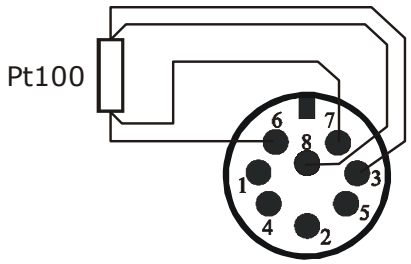
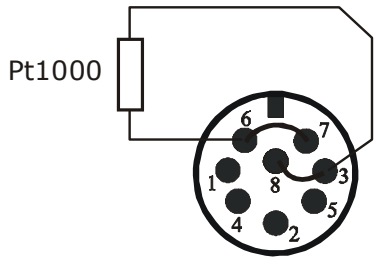
Die beiden Schalen des Moduls öffnen: Innen ist ein gedruckter Schaltkreis untergebracht, an den die Temperatursonde geschlossen werden soll. Die von der Leitfähigkeitszelle kommenden Drähte werden direkt an die Pin der Verbinder gelötet.
Links sind die Punkte 1…4 angeführt, an die die Drähte der Pt100 oder Pt1000 Sensoren gelötet werden. In der Mitte der Karte sind die Brücken JP1…JP4, die geöffnet bleiben müssen:



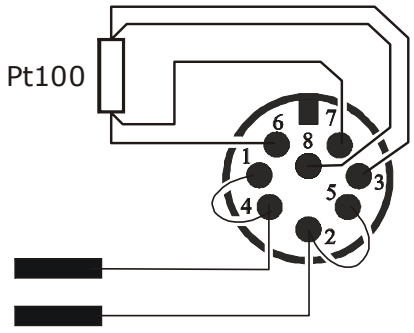
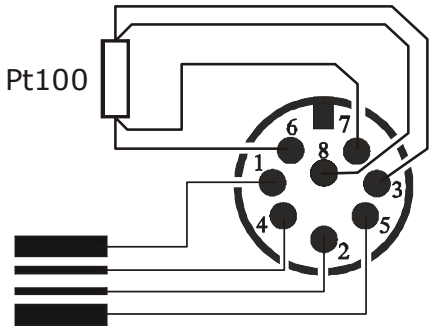
Vor dem Löten das Sondenkabel durch den Kabeldurchgang und das Gummiteil führen.
Anlöten der Drähte des Temperatursensors gemäß der Darstellungen in der Tabelle:

Sensor	Anschluss an die Platine TP47	Brücke
Pt100 4 Leiter		Keine
Pt1000 2 Leiter		Keine

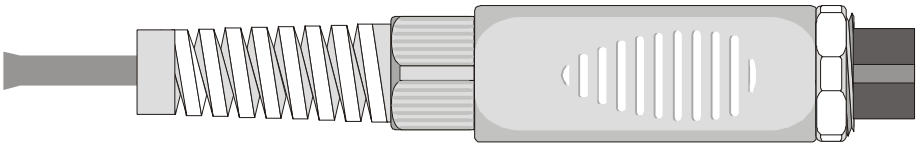
Die Sensoren Pt100 und Pt1000 können direkt an die Pin der Buchse geschlossen werden, ohne Platine TP47, wie in der Tabelle dargestellt ist:

Sensor	Direktanschluss an Steckverbinder	Brücke
Pt100 4 Leiter	 Verbinder Innenansicht	Keine
Pt1000 2 Leiter	 Verbinder Innenansicht	Brücke zwischen Pin 6 und 7 Brücke zwischen Pin 3 und 8

Die Drähte der kombinierten Sonde *Leitfähigkeit/Temperatur* Pt100 werden direkt an den Verbinder gelötet, wie in der folgenden Tabelle dargestellt ist:

Sensor	Direktanschluss an Steckverbinder	Brücke
Sonde für Leitfähigkeit 2 Elektroden Temperatursensor Pt100	 Verbinder Innenansicht	Brücke zwischen Pin 1 und 4 Brücke zwischen Pin 2 und 5
Sonde für Leitfähigkeit 4 Elektroden Temperatursensor Pt100	 Verbinder Innenansicht	Keine

Auf saubere und fachgerechte Lötstellen achten. Nach Fertigstellung der Lötarbeiten die beiden Schalen wieder schließen, das Gummistück in das Modul einsetzen, den Kabeldurchgang und die Nutmutter anschrauben. Darauf achten, dass das Kabel beim Anschrauben des Kabeldurchgangs nicht zusammengedreht wird. An dieser Stelle ist die Sonde betriebsbereit.



MODALITÄTEN ZUR BENUTZUNG DES GERÄTES UND HINWEISE

1. Die Sonden nicht Gasen oder Flüssigkeiten aussetzen, die das Material des Sensors oder der Sonde selbst angreifen können. Nach dem Messen die Sonde gründlich reinigen.
2. Die Verbinder nicht mit Gewalt nach oben oder unten biegen.
3. Die Kontakte beim Einstecken des Sondensteckers in das Gerät nicht biegen oder forcieren.
4. Die Sonden nicht biegen oder verformen oder fallen lassen: sie können dabei irreparabel beschädigt werden.
5. Je nach Art der auszuführenden Messung ist die geeignete Sonde zu verwenden.
6. Die Temperatursonden werden im allgemeinen nicht verwendet, wenn Gase oder korrosive Flüssigkeiten vorhanden sind. Das Gehäuse, in dem sich der Sensor befindet, ist aus Edelstahl AISI 316, AISI 316 und Silber im Falle der Kontaktsonden. Die Oberflächen der Sonde dürfen nicht mit klebrigen Flächen oder mit korrodieren Stoffen in Berührung kommen, die die Sonde beschädigen könnten.
7. Oberhalb von 400°C und unter –40°C müssen die Platin-Temperatursonden vor heftigen Stößen oder Wärmeschock geschützt werden, da sie sonst irreparabel beschädigt werden könnten.
8. Um zuverlässige Messwerte zu erhalten, müssen zu schnelle Temperaturänderungen vermieden werden.
9. Die Temperatursonden für Oberflächen (Kontakt) müssen vertikal zur Fläche gehlten werden. Öl oder Wärmeleitpaste zwischen die Fläche und Sonde geben, um den Kontakt zu verbessern und die Ansprechzeit zu verringern. Auf keinen Fall zu diesem Zweck Wasser oder Lösungsmittel verwenden. Die Kontaktmessung ist immer eine sehr schwer auszuführende Messung mit einem hohen Ungenauigkeitsgrad und hängt von der Geschicklichkeit und Erfahrung des Benutzers ab.
10. Messungen auf nichtmetallischen Oberflächen beansprucht aufgrund der geringen thermischen Leitfähigkeit sehr viel Zeit.
11. Die Sonden sind zur Außenhülle hin nicht isoliert. Es ist deshalb Acht zu geben, nicht mit unter Spannung stehenden Teilen (mehr als 48V) in Berührung zu kommen: es könnte gefährliche Folgen für das Gerät, vor allem aber für den Benutzer haben, der einen elektrischen Schlag erleiden könnte.
12. Messungen in der Nähe von Hochfrequenzquellen, Mikrowellen, oder starken Magnetfeldern vermeiden, da sie nicht sehr zuverlässig ausfallen könnten.
13. Die Sonden nach dem Gebrauch gründlich reinigen.
14. Das Gerät ist wasserfest, Schutzart IP67, darf aber nicht ins Wasser getaucht werden, bevor nicht die freien Steckverbinder mit ihren Verschlüssen geschlossen worden sind. **Die Steckverbinder der Sonden müssen mit Dichtungen versehen sein.** Falls das Gerät ins Wasser fällt, muss kontrolliert werden, ob Wasser eingedrungen ist. Das Gerät muss so gehandhabt werden, dass von der Seite, wo sich die Steckverbinder befinden, kein Wasser eindringen kann.

SIGNALISIERUNGEN DES GERÄTES UND BETRIEBSSTÖRUNGEN

In der Tabelle werden die Anzeigen des Geräts in den verschiedenen Betriebssituationen angeführt: Fehlermeldungen und die dazu vom Hersteller gelieferten Hinweise für den Benutzer.

Meldungen auf der Anzeige	Erklärung
ERR	Erscheint, wenn die Sonde Leitfähigkeit/Temperatur einen Wert misst, der den vorgesehenen Messbereich überschreitet bzw. der Widerstand größer als 10MΩ ist.
CAL ERR	Erscheint, wenn der während der Kalibrierung erfasste Wert die Grenzen von -30% oder +50% des temperaturkompensierten Pufferwertes überschreitet.
LOG MEM FULL	Speicher voll, das Gerät kann keine weiteren Daten speichern, Speicherplatz ausgelastet.
CAL blinkend	Es wurde noch keine Eichung ausgeführt, oder es wurde der Wert für die Zellenkonstante im Menü geändert (siehe Beschreibung der Menüposition K_CELL auf S.11).
m	Es ist keine Sonde mit Temperatursensor angeschlossen. Der Buchstabe "m" zeigt an, dass die visualisierte Temperatur manuell eingegeben wurde.
SYS ERR #	Fehler des Gerät-Verwaltungsprogramms. Lieferanten des Geräts benachrichtigen und den auf der Anzeige visualisierten Nummernkode # mitteilen.
CAL LOST	Programmfehler: erscheint einige Sekunden lang beim Einschalten. Lieferanten des Gerätes benachrichtigen.
BATT TOO LOW CHNG NOW	Anzeige, dass die Batterieladung unzureichend ist, erscheint bei Einschalten des Geräts. Das Gerät gibt ein akustisches Signal und schaltet sich aus. Batterien wechseln.

Häufig auftretende Probleme, mögliche Ursachen und Behebung

Die Nutzdauer einer Leitfähigkeitszelle kann unbegrenzt sein, vorausgesetzt, dass die erforderlichen Instandhaltungsarbeiten ausgeführt werden und sie nicht beschädigt wird. Nachfolgend sind einige Probleme angeführt, die häufiger auftreten und Behebungsmöglichkeiten.

Messung einer Leitfähigkeit, die sich von dem vorgesehenen Wert unterscheidet. Kontrollieren, ob die verwendete Zelle für den Messbereich geeignet ist. Prüfen, ob die Zelle sauber ist und in der Messzelle keine Luftblasen vorhanden sind. Erneut mit dem passenden Standard kalibrieren.

Antwortverzögerungen oder Instabilität. Kontrollieren, ob die Zelle verschmutzt ist und Ölspuren oder Luftblasen in der Messzelle sind. Wird eine schwarze Platinzelle verwendet, könnte es sich ergeben, dass eine neue Platinierung der Elektroden erforderlich ist.

Wert für die Zellenkonstante nicht akzeptiert. Kontrollieren, ob die Standardlösungen in einwandfreiem Zustand sind, der Wert der Zellenkonstante der Sonde mit dem am Gerät gewählten übereinstimmt und ob die Temperatur der Lösung in den Bereich 15…35°C fällt.

In der folgenden Tabelle sind alle Informationen des Gerätes anhand der Angaben, wie sie auf der Anzeige erscheinen, und die dazugehörige Beschreibung, angeführt.

Angaben auf der Anzeige	Erklärung
ALPH	Temperaturkoeffizient αT
AUTO HOLD	Funktion automatiche Beibehaltung des Messwertes auf der Anzeige
BATT TOO LOW - CHNG NOW	Batterie leer – umgehend wechseln
BAUDRATE	Wert für baudrate
COMM STOP	Ausdruck beendet
COMM STRT	Ausdruck gestartet
DAY_	TAG
DUMP_END	Datenübertragung beendet
DUMP_IN_PROG	Datenübertragung läuft
FUNC CLR	Nullierung der Werte max. min. und mittel
FUNC CLRD	Nullierung der Werte max. min. und mittel ausgeführt
HOUR	Stunde
KCEL	Zellenkonstante K
LAST CAL m/d h/m	Datum der letzten Kalibrierung der Leitfähigkeit monat/tag stunden/minuten
LOG IN PROG	Speicherung läuft
LOG MEM FULL	Speicher voll
LOG_CLRD	Daten im Speicher gelöscht
LOG_DUMP_OR_ERAS	Runterladen oder löschen der Daten
LOG_STOP	Speichervorgang beendet
LOG_STRT	Speichervorgang gestartet
MIN >>> USE_UNIT_TO_ZERO SEC	Minuten >>> zum Nullieren der Sekunden Taste UNIT verwenden
MNTH	Monat
NaCl	Salzgehaltmessung in g/l
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	Bitte mit Taste ESC verlassen >>> Funktion für werkseitige Kalibrierung vorbehalten
PRBE_TYPE	Typ der angeschlossenen Sonde
PRNT AND LOG INTV	Druck- und Speicherintervalle
PRNT INTV	Druckintervall
PROB COMM LOST	Kommunikation mit Sonde verloren
RCD MODE	Betriebsmodalität der Rekordfunktion (max, min und avg)
REF_TEMP	Bezugstemperatur
SLP_MODE_LOG	Ausschaltmodalität während der Speichervorgangs
SMPL ID REL=RSET SER=PRINT	Identifizierung der Messprobe - taste REL = reset - taste SERIAL = Ausdruck der Identifizierung
SYS ERR #	Programmfehler Nummer #
TDS	Gesamtheit gelöster Feststoffe
UNDR	Mindestgrenze überschritten
YEAR	Jahr

SIGNALISIERUNG BATTERIE LEER UND BATTERIEWECHSEL

Symbol der Batterie
zeigt auf der Anzeige ständig den Ladezustand der Batterien an. Wenn sich die Batterien allmählich verbrauchen, „leert“ sich das Symbol, wenn dann die Ladung noch geringer geworden ist, beginnt es zu blinken …

In diesem Zustand Batterien sobald wie möglich wechseln.
Werden die Batterien in diesem Zustand weiterhin benutzt, kann das Gerät keine genaue Messung gewährleisten. Die Daten bleiben im Speicher erhalten.
Ist der Ladezustand der Batterien unzureichend, erscheint bei Einschalten des Geräts die folgende Meldung:

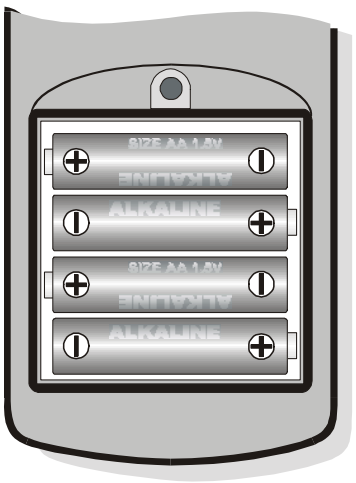
BATT TOO LOW
CHNG NOW

Das Gerät gibt ein langes akustisches Signal und schaltet sich dann aus. In diesem Fall müssen die Batterien gewechselt werden, damit das Gerät eingeschaltet werden kann.

Wenn HD2106.2 speichert (logging) und die Spannung der Batterie unter den Mindeststand für den Betrieb sinkt, wird die Logging-Sitzung abgeschlossen, um zu verhindern, dass ein Teil der Daten verloren geht.

Das Batteriesymbol schaltet sich aus, wenn das externe Speisegerät angeschlossen wird.

Beim Batteriewechsel das Gerät ausschalten, die Verschlussschraube des Deckels vom Batteriesitz im Gegenuhrzeigersinn abschrauben. Nach dem Batteriewechsel (4 1.5V-Alkali-Batterien - Typ AA) den Deckel wieder schließen und die Schraube im Uhrzeigersinn festziehen.



Nach einem Batteriewechsel werden das Datum, die Uhrzeit, die Baudrate, die Art der Sonde, das Druckintervall, die Logging-Parameter wieder eingestellt: **zur Vereinfachung schaltet sich das Gerät bei Einlegen der neuen Batterien automatisch ein und fordert der Reihe nach alle diese**

Parameter an. Um von einer Position zur nächsten zu gelangen ENTER drücken. Um wieder zur Messung zurückzukehren MENÜ drücken.

BETRIEBSSTÖRUNG BEI EINSCHALTEN NACH DEM BATTERIEWECHSEL

Es kann vorkommen, dass das Gerät nach dem Batteriewechsel nicht ordnungsgemäß startet. In diesem Fall wird empfohlen, den Vorgang zu wiederholen. Nach dem Trennen der Batterien einige Minuten warten, damit die Kondensatoren des Schaltkreises sich völlig entladen können, und dann erst die Batterien einlegen.

HINWEIS ZUM GEBRAUCH DER BATTERIEN

- Batterien entfernen, wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird.
- Die Batterien wechseln, sobald sie leer sind.
- Vermeiden, dass Flüssigkeit aus den Batterien tritt.
- Dichte Batterien von guter Qualität verwenden, möglichst Alkali-Batterien. Im Handel findet man manchmal neue Batterien mit zu geringer Ladekapazität.

LAGERUNGSBEDINGUNGEN FÜR DAS GERÄT

Lagerungsbedingungen für das Gerät:

- Temperatur: -25...+65°C.
- Feuchte: weniger als 90%r.F. kein Kondensat.
- Beim Lagern Stellen vermeiden, wo:
  Hohe Feuchte herrscht.
  Das Gerät direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.
  Einer Wärmequelle mit hoher Temperatur ausgesetzt ist.
  Starke Schwingungen vorhanden sind.
  Dampf, Salz und/oder korrosives Gas vorhanden ist.

WARTUNG

Das Gehäuse des Geräts ist aus ABS-Kunststoff, das Band und die Schutzeinrichtungen aus Gummi: zur Reinigung keine ungeeigneten Lösungsmittel verwenden.

Bei der kombinierten Sonde *Leitfähigkeit/Temperatur* sind die Glocke und das Gehäuse der Sonde aus Pocan, die Sensoren für die Leitfähigkeit und Temperatur aus Platin.
Bei Gebrauch die Kompatibilität dieser Materialien mit der Flüssigkeit, in der gemessen werden soll, kontrollieren. Die Sonde muss trocken aufbewahrt werden. In regelmäßigen Zeitabständen kontrollieren, ob Verkrustungen oder Korrosionen an den empfindlichen Teilen der Sonde feststellbar sind.
Eventuelle Verkrustungen können mit einem feuchten Tuch und Reinigungsmittel entfernt werden. Besonders hartnäckige Verkrustungen können entfernt werden, indem die Sonde einige Stunden lang in Seifenwasser getaucht wird. Die Sonde anschließend spülen. Nachdem die Elektroden gesäubert worden sind, dürfen sie nicht mit den Händen berührt werden. **Keine scheuernden Produkte zum Säubern verwenden.**

SERIELLE UND USB-SCHNITTSTELLE

Die Geräte HD2106.1 und HD2106.2 sind mit galvanisch isolierten Serial-Schnittstellen RS-232C ausgestattet. HD2106.2 auch mit USB 2.0 Schnittstelle. Zusammen mit HD2106.1 wird auch ein serielles Anschlusskabel geliefert, mit 9-poligen sub-D-Buchsen auf der einen und 8-poligen Mini-DIN-Steckern auf der anderen Seite; für HD2156.2 ein Kabel mit USB2.0-Steckern auf der einen und 8-poligen Mini-DIN auf der anderen Seite (Kode **HD2101/USB**).

Die Verbindung durch USB erfordert die vorherige Installation eines Treibers, der in die Software des Geräts eingefügt ist. **Bevor das USB-Kabel an den PC geschlossen wird, muss der Treiber installiert werden** (siehe Details auf S.35).

Parameter für die serielle Standardübertragung des Geräts:

- Baud rate 38400 Baud
- Bit-Parität None
- Nr. bit 8
- Stop-Bit 1
- Protokoll Xon / Xoff.

Die Geschwindigkeit der seriellen Datenübertragung RS232C kann durch Eingriff am Parameter "*Baudrate*" im Menü geändert werden (siehe S.13). Die in Betracht zu ziehenden Werte sind: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Die anderen Übertragungsparameter sind fest.
Für den USB 2.0 Anschluss braucht kein Parameter eingestellt werden.

Die Geräte sind mit einem vollständigen Satz Steuerungen und Abfrage von Daten ausgestattet, die über den PC gesendet werden.

Alle an das Gerät übertragenen Steuerbefehle müssen die folgende Struktur haben:
XYcr wobei **XY** einen Steuerkode darstellt und **cr** Carriage Return (ASCII 0D)

Steuerung	**Antwort**	**Beschreibung**
P0	&	Ping (blockiert die Tastatur des Geräts 70 Sekunden lang)
P1	&	Entsperrt die Tastatur des Geräts
S0	AT 21.3 1000	Erfasste Messungen (24 Zeichen) AT = automatische temperaturkompensation
G0	Model HD2106 -2	Modell des Gerätes
G1	M=conductivity meter	Beschreibung Modell
G2	SN=12345678	Seriennummer Gerät
G3	Firm.Ver.=01-01	Datum Firmware
G4	Firm.Date=2004/06/15	Datum und Stunde der Firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Datum und Stunde der Kalibrierung
G6	Probe=Cond + Pt100	Art der am Eingang angeschlossenen Sonde
GB	User ID=0000000000000000	Benutzerkode (eingestellt mit T2xxxxxxxxxxxxxxxx)
GC		Ausdruck Angaben zum Gerät
LN	&1999	Anzahl freier Seiten im flash-speicher
LD	PRINTOUT OF LOG	Ausdruck der Daten im Flash-Speicher
LE	&	Löschung der Daten im Flash-Speicher
K1	PRINTOUT IMMEDIATE MODE	Umgehender Datenausdruck

Steuerung	Antwort	Beschreibung
K0		Stop Datenausdruck
K4	&	Start log der Daten
K5	&	Stop log der Daten
K7	&	Aktiviert REL Funktion
K6	&	Deaktiviert REL Funktion
KP	&	Funktion Auto-power-off = ENABLE
KQ	&	Funktion Auto-power-off = DISABLE
RA	& #	Ablesen LOG/PRINT Intervall eingestellt
RP	& 600	Batterieladezustand (Auflösung 0.01V)
RUA	U= °C	Maßeinheit Temperatur
RUB	U= uS	Maßeinheit Leitfähigkeit
WA#	&	Einstellung Intervall von LOG/PRINT. # ist eine hexadezimale Zahl 0…D die die Postition des Intervalls im Verzeichnis 0, 1, 5, 10, …, 3600 Sekunden darstellt.
WC0	&	Einstellung SELF off
WC1	&	Einstellung SELF on

Die Schriftzeichen der Steuerung werden ausschließlich groß geschrieben. Das Gerät antwortet mit "&", wenn die Steuerung richtig ist und mit “?” bei jeder falschen Schriftzeichenkombination. Die Antwortstrings des Gerätes sind mit der Sendung des Steuerbefehls CR (carriage return) beendet. Das Gerät sendet keinen Steuerbefehl LF (line feed).
Bevor Steuerbefehle über das Serial an das Gerät gesendet werden, wird empfohlen, das Tastenfeld zu sperren, um Funktionskonflikte zu vermeiden: die Steuerung P0 verwenden. Nach Beendigung den Gebrauch des Tastenfeldes mit dem Befehl P1 wiederherstellen.

SPEICHERFUNKTIONEN UND DATENÜBETRAGUNG AN EINEN PC

Die Geräte HD2106.1 und HD2106.2 können an einen seriellen Port RS232C eines PC geschlossen werden und mit der Software DeltaLog9, die im Windows-Ambiente funktioniert, Daten und Informationen austauschen. HD2106.2 kann auch den USB-Anschluss verwenden. Beide Modelle können die gemessenen Werte mit der Funktion PRINT in Realzeit von den Eingängen direkt an den PC senden. HD2106.2 kann die mittels der Funktion *Logging* (Taste LOG) erfassten Daten speichern. Die gespeicherten Daten können auch später auf den PC übertragen werden.

FUNKTION *LOGGING* – NUR FÜR HD2106.2

Die Funktion *Logging* ermöglicht die Speicherung von bis zu 36.000 erfassten Messungen von den an die Eingänge angeschlossenen Sonden. Das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen hat einen Einstellbereich von 1 Sekunde bis zu 1 Stunde. Bei Drücken der Taste LOG wird der Speichervorgang gestartet. Die Unterbrechung wird mit derselben Taste ausgeführt. Die so gespeicherten Daten bilden einen Datendauerblock der Messwerte.

Siehe Beschreibung der Menüpositionen auf S. **Errore. Il segnalibro non è definito.**.

Wenn die Option Ausschaltautomatik zwischen zwei Speicherungsvorgängen (Menü >> **Sleep_Mode_LOG)** aktiviert ist**,** speichert das Gerät auf Druck der Taste LOG die erste Angabe und schaltet sich dann aus; 15 Sekunden vor der nächsten Speicherung schaltet sich das Gerät wieder ein, um die neuen Daten aufzunehmen, und dann wieder aus.

Die gespeicherten Daten können mit der Steuerung DUMP LOG Taste MENÜ >> Taste LOG auf den PC übetragen werden. Während des Entladens der Daten visualisiert die Anzeige die Schrift DUMP. Zum Unterbrechen des Entladevorgangs die Taste ESC am Gerät oder am PC drücken.

CLEAR DES SPEICHERS – NUR FÜR HD2106.2

Zum Löschen des Speicherinhalts die Funktion Erase Log (Taste MENÜ >> Taste SERIAL) verwenden.
Das Gerät führt die Löschung des internen Speichers durch. Nach Fertigstellung kehrt es auf die normale Visualisierung zurück

HINWEISE:

- Das Entladen der Daten hat nicht die Löschung des Speichers zur Folge. Das Entladen kann mehrmals durchgeführt werden.
- Unabhängig vom Ladezustand der Batterien bleiben die im Speicher gesicherten Daten erhalten.
- Zum Drucken der Daten mit einem Drucker mit Parallelschnittstelle muss ein Wandler seriell/parallel (gehört nicht zur Serienausstattung) zwischengeschaltet werden.
- **Die direkte Verbindung zwischen Gerät und Drucker mit USB-Stecker funktioniert nicht.**
- Während des Logging sind einige Tasten deaktiviert. Es funktionieren die Tasten: ON/OFF, FUNC (Max-Min-Avg) und SERIAL.
- Bei Anzeige auf Max-Min-Avg verläuft die aktivierte Speicherung normal mit den tatsächlich gemessenen Werten. Allein auf der Anzeige ist jeweils der Wert für Max, Min oder Avg visualisiert.
- **Bei aktivierter Funktion Auto-HOLD ist die Speicherung deaktiviert.**
- Die Speicherfunktion (LOG) und die Funktion für die Direktübertragung (PRINT) können gleichzeitig aktiviert werden.
- Wenn Logging mit Anzeige auf REL aktiviert ist, werden die entsprechenden Werte gespeichert.

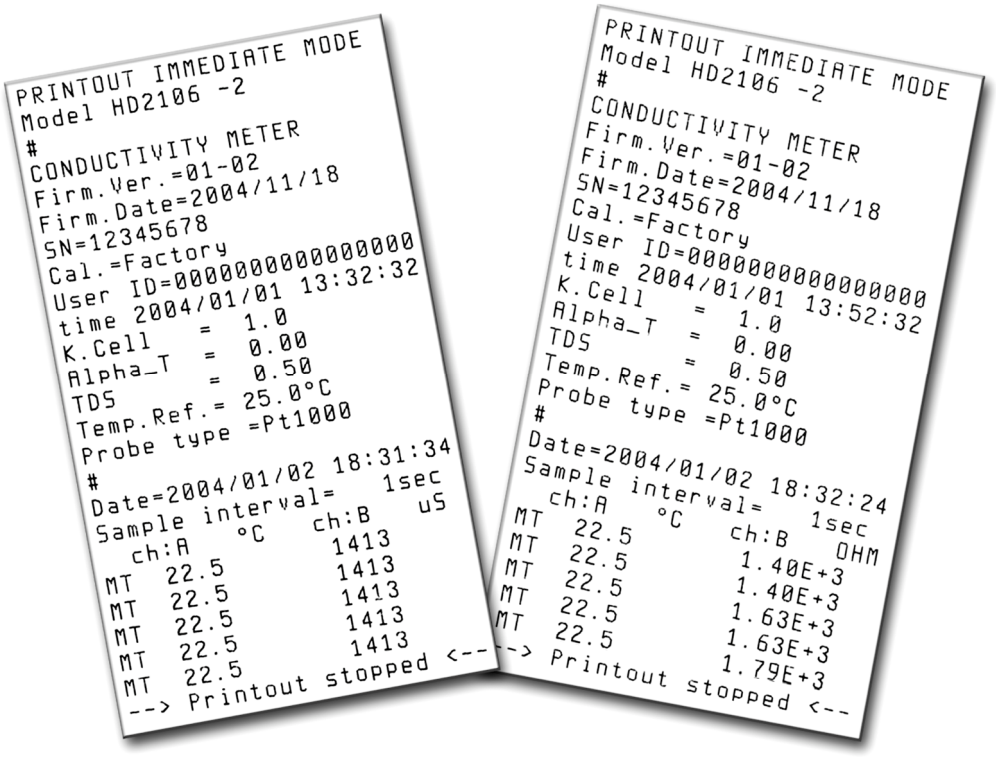
FUNKTON *PRINT*

Die Funktion PRINT sendet in Realzeit die vom Gerät an seinen Eingängen erfassten Messwerte direkt an den PC oder Drucker S'Print-BT. Die Maßeinheiten der ausgedruckten Daten sind diejenigen, die auf der Anzeige visualisiert sind. Die Funktion wird durch Drücken der Taste SERIAL aktiviert. Das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Drucken ist von 1 Sekunde bis 1 Stunde einstellbar (siehe Menüposition **Print and log interval** auf S.**Errore. Il segnalibro non è definito.**). Bei Druckintervall gleich 0 wird durch Drücken der Taste PRINT die einzelne Angabe an die angeschlossene Vorrichtung gesendet. Ist das Druckintervall größer als 0, wird die Datenübertragung solange fortgesetzt, bis der Operator den Vorgang durch erneute Betätigung der Taste SERIAL unterbricht.

Siehe Beschreibung auf S.**Errore. Il segnalibro non è definito.**.

ANMERKUNGEN:

- Der Ausdruck ist 24spaltig formatiert.
- Während der seriellen Übertragung sind einige Tasten deaktiviert. Es funktionieren die Tasten: ON/OFF, FUNC (Max-Min-Avg) und LOG.
- Auf die ausgedruckten Daten hat das Drücken der Taste FUNC keine Wirkung, sondern nur auf die Angaben auf der Anzeige.
- **Bei aktivierter Option Auto-HOLD ist das Zeitintervall für den Druck auf 0 forciert**: mit der Taste SERIAL kann das Drucken nur dann ausgeführt werden, wenn sich die Messung stabilisiert hat (HOLD-Symbol ständig leuchtend). Anschließend ist es möglich, den Druck beliebig oft zu wiederholen, aber in der HOLD-Modalität wird die Identifikationsnummer der Probe nicht inkrementiert. Das ist nützlich, wenn mehrere Etiketten mit derselben Identifikationsnummer gedruckt werden sollen, ohne dass diese jedes Mal inkrementiert wird.
- Wenn die serielle Übertragung aktiviert ist mit Anzeige auf REL, werden die entsprechenden Werte übertragen.
- Die Speicherfunktion (LOG) und die Funktion für die Direktübertragung (PRINT) können gleichzeitig aktiviert werden.



PC-ANSCHLUSS

HD2106.1 Anschluss an PC mit dem Kabel **Kode HD2110CSNM**: 9-polige sub-D Buchse auf der einen, 8-poliger Mini-DIN auf der anderen Seite

HD2106.2 Anschluss an PC mit dem Kabel **Kode HD2101/USB**: Verbinder USB Typ A auf der einen, 8-poliger Mini-DIN-Stecker auf der anderen Seite.

Die Geräte sind mit der Software DeltaLog9 ausgerüstet, die die Schritte zum Anschluss an den PC, die Datenübertragung, die graphische Darstellung, das Drucken der erfassten oder gespeicherten Messungen verwaltet.
Die Software DeltaLog9 umfasst ein "Help on-line" (auch in pdf-Format) welches Merkmale und Funktionen erläutert.

Die Geräte sind mit dem Kommunikationsprogramm HyperTerminal kompatibel, das in den Betriebssystemen Windows (von Windows 98 bis Windows XP) enthalten ist.

ANSCHLUSS AN DEN SERIELLEN PORT RS232C

1. Das Messgerät muss ausgeschaltet sein.
2. Das Messgerät mit einem Delta Ohm-Kabel HD2110CSNM an den ersten am PC freien Serialport (COM) anschließen.
3. Das Gerät einschalten und die Baudrate mit 38400 (Menü >> ENTER bis zum Parameter für Baud Rate >> 38400 mit den Pfeilen >> wählen und mit ENTER bestätigen) einstellen. Der Parameter bleibt bis zum Batteriewechsel im Speicher.
4. Die Software DeltaLog9 starten und die Taste CONNECT drücken. Die Verbindung abwarten und die am Monitor angeführten Weisungen befolgen. Für die Funktionen der Software DeltaLog9 wird auf Help on-line verwiesen.

ANSCHLUSS AN USB 2.0 PORT - NUR FÜR HD2106.2

Der USB Anschluss erfordert die vorherige Installation der Treiber. Die Treiber sind in der CD-Rom DeltaLog9 enthalten.

Vorgehensweise:

1. **Das Gerät nicht an den USB-Port anschliessen, bis nicht ausgedrücklich dazu aufgefordert wird.**
2. CD-Rom DeltaLog9 einlegen, die Sprache und die Position *"Installation/Entfernung Treiber USB"* wählen.
3. Das Programm aktiviert den Suchvorgang nach den Treibern im PC: falls keine vorhanden sind, wird deren Installation gestartet. Sind sie bereits installiert, wird durch Tastendruck ihre Entfernung ausgeführt.
4. Das Installationsprogramm unterbreitet die Benutzerlizenz der Software: zur Fortsetzung der Installation die Benutzerbedingungen durch Drücken der Taste YES akzeptieren.
5. Auf dem nächsten Anzeigeninhalt wird der Ordner angezeigt, in den die Treiber installiert werden: bestätigen, ohne Änderungen anzubringen.

6. Die Installation mit Druck auf die Taste *Finish* beenden. Einige Sekunden abwarten, bis der Anzeigeninhalt der Software DeltaLog9 wieder erscheint.
7. DeltaLog9 schließen.
8. Das Gerät an den USB-Port des PC schließen und einschalten. Wenn Windows die neue Vorrichtung erkennt, wird automatisch die *"Geführte Installation der neuen Software"* gestartet.
9. Wird die Ermächtigung zur Suche nach aktualisierten Treibern erbeten, mit *NEIN* beantworten und fortfahren.
10. Im Installationsfenster die Option *"Aus bestehender Liste oder nach spezifischer Vorgabe (path) installieren"* wählen.
11. Im folgenden Fenster die Optionen *"Besten möglichen Treiber in spezifischer Vorgabe suchen"* und *"spezifische Vorgabe in die Suche miteinbeziehen"* wählen.
12. Durch Befehl ‚Weiterblättern' den unter Punkt 5 angeführten Installationsordner angegeben:

    C:\Programmi\Texas Instruments\USB-Serial Adapter

    Mit OK bestätigen.
13. Erscheint die Nachricht, dass die Software das Windows Logo testing nicht überstanden hat, *"Fortfahren"* wählen.
14. Die USB-Treiber werden installiert: nach Beendigung *"Ende"* drücken.
15. **Das Installationsprogramm fragt ein zweites Mal die Position der Dateien an**: die soeben beschriebenen Schritte wiederholen und die Position desselben Ordners angeben. (siehe Punkt 12).
16. **Achtung**: der Vorgang kann einige Minuten dauern.
17. Damit ist der Installationsvorgang abgeschlossen. Bei jedem in der Folge ausgeführten Anschluss wird das Gerät automatisch identifiziert

Um festzustellen, ob dieser Vorgang ordnungsgemäß abgeschlossen ist, von der BEDIENTAFEL aus durch Doppelklick die Ikone SYSTEM aktivieren. Den Anzeigeninhalt "Verwaltung der Anschlussgeräte" wählen und das Gerät an den USB-Port schließen: es müssen die Positionen "UMP Devices >> UMP3410 Unitary driver" und "Ports (COM e LPT) >> UMP3410 Serial Port (COM#)" erscheinen.
Bei Trennung des USB-Kabels schalten sich diese beiden Positionen aus und erscheinen erst dann wieder, wenn das USB-Kabel angeschlossen ist.

Achtung:

- Bei Anschluss des Geräts an den USB-Port **vor** Installierung des Treibers signalisiert Windows das Vorhandensein einer unbekannten Vorrichtung: in diesem Falle den Vorgang annullieren und das zu Beginn dieses Abschnitts erläuterte Verfahren wiederholen.

- Die mit der CD Rom gelieferte Dokumentation beinhaltet eine detaillierte Version dieses Kapitels mit Abbildungen. Sie enthält außerdem die Anweisungen zur Entfernung der USB-Treiber.

TECHNISCHE DATEN DER GERÄTE

Gerät

Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	185x90x40mm
Gewicht	470g (Batterien inbegriffen)
Material	ABS, Gummi
Anzeige	2x4½ Zahlen und Symbole Anzeigebereich: 52x42mm

Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	-5 … 50°C
Lagertemperatur	-25 … 65°C
Relative Betriebsfeuchte	0 … 90%r.F. kein Kondensat
Schutzart	**IP67**

Speisung

Batterien	4 Batterien 1.5V Typ AA
Betriebssystemunabhängig	200 Stunden mit Alkalibatterien 1800mAh
Stromaufnahme bei ausgeschaltetem Instrument	20µA
Netz	Netz-Adapter Ausgang 9Vdc / 250mA
Sicherheit der gespeicherten Daten	Unbegrenzt, unabhängig vom Batterie-Ladezustand

Zeitangaben

Datum und Uhrzeit	Zeitangabe in Realzeit
Genauigkeit	Abweichung 1min/Monat max.

*Speicherung der gemessenen Werte - Modell **HD2106.2***

Typ	2000 Seiten mit jeweils 18 Abtastungen
Menge	36.000 Messpaare [χ-°C], [Ω-°C], [TDS-°C] oder [Sal-°C]
Speicherintervall	1s … 3600s (1Stunde)

Serielle Schnittstelle RS232C

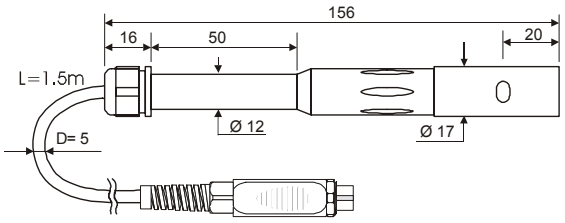
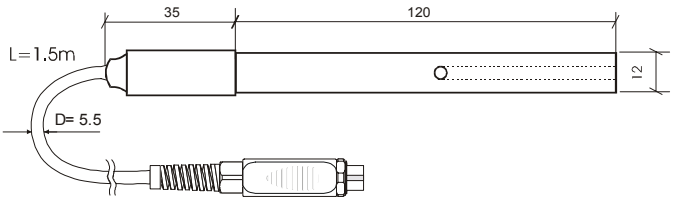
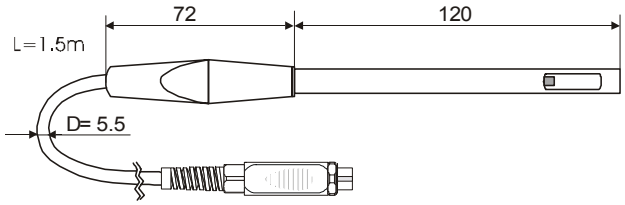
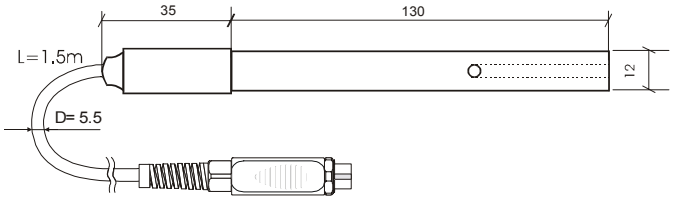
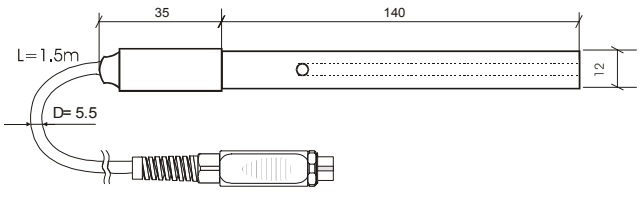
Typ	RS232C galvanisch isoliert
Baudrate	Einstellbereich von 1200 bis 38400 Baud
Schrittgeschwindigkeit der Daten in Bit	8
Parität	Keine
Stop-Bit	1
Datenflusskontrolle	Xon/Xoff

Länge Serienkabel	15m max.
Intervall bei umgehendem Ausdruck	1s … 3600s (1 Stunde)
USB-Schnittstelle - Modell ***HD2106.2***	
Typ	1.1 - 2.0 galvanisch isoliert
Anschlüsse	
Eingabe Leitfähigkeit	8poliger Stecker DIN45326
Eingabe Modul für Temperatursonde	8poliger Stecker DIN45326
Serial- und USB-Schnittstelle	8poliger Mini-DIN-Stecker
Netz-Adapter	2poliger Stecker (positiv in der Mitte)
Leitfähigkeitsmessung des Geräts	
Auflösung bei Kzell=0.1	0.01µS im Bereich 0.00…19.99µS
Messbereich (Kzell=1) / Auflösung	0.0…199.9µS / 0.1µS
	200…1999µS / 1µS
	2.00…19.99mS / 0.01mS
	20.0…199.9mS / 0.1mS
Genauigkeit (Leitfähigkeit)	±0.5% ±1digit
Widerstandsmessung des Geräts	
Messbereich / Auflösung	4.0…199.9Ω / 0.1Ω
	200…999Ω / 1Ω
	1.00k…19.99kΩ / 0.01kΩ
	20.0k…99.9kΩ / 0.1kΩ
	100k…999kΩ / 1kΩ
	1…10MΩ / 1MΩ
Genauigkeit (Widerstand)	±0.5% ±1digit
Messung der insgesamt gelösten Feststoffe (Koeffizient χ/TDS=0.5)	
Auflösung bei Kzell=0.1	0.05mg/l im Bereich 0.00…19.99mg/l
Messbereich (Kzell=1) / Auflösung	0.0…199.9 mg/l / 0.5 mg/l
	200…1999 mg/l / 1 mg/l
	2.00…19.99 g/l / 0.01 g/l
	20.0…199.9 g/l / 0.1 g/l
Genauigkeit (insgesamt gelöste Feststoffe)	±0.5% ±1digit
Messung der Salzhaltigkeit	
Messbereich / Auflösung	0.000…1.999g/l / 1mg/l
	2.00…19.99g/l / 10mg/l
Genauigkeit (insgesamt gelöste Feststoffe)	±0.5% ±1digit
Temperaturmessung des Geräts	
Messbereich Pt100	-50…+200°C
Messbereich Pt1000	-50…+200°C
Auflösung	0.1°C
Genauigkeit	±0.25°C

Abweichung in 1 Jahr	0.1°C/Jahr
Temperaturkompensation automatisch/manuell	0…100°C bei α_T=0.00…4.00%/°C
Bezugstemperatur	20°C oder 25°C
Umrechnungsfaktor χ/TDS	0.4…0.8
Zellenkonstante K (cm^{-1})	0.1, 0.7, 1.0 und 10.0
Automatisch erkannte Standardlösungen (@25°C)	
	147µS/cm
	1413µS/cm
	12880µS/cm
	111800µS/cm
EMC-Standardnormen	
Sicherheit	EN61000-4-2, EN61010-1 Stufe 3
Überspannungsschutz	EN61000-4-2 Stufe 3
Burst-Absicherung	EN61000-4-4 Stufe 3,
Surge-Absicherung	EN61000-4-5 Stufe 3
Spannungsabfälle	EN61000-4-11
Kurzschlussfestigkeit	IEC1000-4-3
Störfestigkeit	EN55020 Klasse B

TECHNISCHE DATEN DER SONDEN UND MODULE IN REIHE MIT DEM GERÄT

SONDEN ZUR MESSUNG DER LEITFÄHIGKEIT MIT 2 UND 4 ELEKTRODEN

BESTELL-NUMMER	MESSBEREICH	ABMESSUNGEN
SP06T	K=0.7 5µS…200mS 0…90°C Zelle mit 4 Elektro-den Pocan/Platin	
SPT01G	K=0.1 0.1µS…500µS 0…80°C Zelle mit 2 Elektroden Glas/Platin	
SPT1	K=1 10µS…10mS 0…50°C Zelle mit 2 Elektroden Epoxy/Graphit	
SPT1G	K=1 10µS…10mS 0…80°C Zelle mit 2 Elektroden Glas/Platin	
SPT10G	K=10 500µS…200mS 0…80°C Zelle mit 2 Elektroden Glas/Platin	

TEMPERATURSONDEN : Pt100 4-ADRIG UND Pt1000 2-ADRIG

Modell	Typ	Anwendungsbereich	Genauigkeit
TP47.100	**Pt100 4-adrig**	**-50…+200°C**	**Klasse A**
TP47.1000	**Pt1000 2-adrig**	**-50…+200°C**	**Klasse A**
TP87.100	**Pt100 4.-adrig**	**-50…+200°C**	**Klasse A**
TP87.1000	**Pt1000 2-adrig**	**-50…+200°C**	**Klasse A**

Gemeinsame Merkmale

Auflösung	0.1°C
Temperaturabweichung @20°C	0.005%/°C

BESTELLNUMMERN

HD2106.1K Der Satz umfasst: Gerät HD2106.1, **kombinierte Sonde zur Messung der Leitfähigkeit/Temperatur SP06T**, Anschlusskabel für Serialausgang **HD2110CSNM**, 4 1.5V-Alkalibatterien, Standardlösung zur Kalibrierung HD8712 (12880µS/cm), Benutzerhandbuch, Koffer und Software DeltaLog9. **Andere Sonden zur Messung der Leitfähigkeit werden separat bestellt.**

HD2106.2K Der Satz umfasst: Gerät HD2106.2 **Datenlogger**, **kombinierte Sonde zur Messung der Leitfähigkeit/Temperatur SP06T**, Anschlusskabel **HD2101/USB**, 4 1.5V-Alkalibatterien, Standardlösung zur Kalibrierung HD8712 (12880µS/cm), Benutzerhandbuch, Koffer und Software DeltaLog9.
Andere Sonden zur Messung der Leitfähigkeit werden separat bestellt.

HD2110CSNM Anschlusskabel 8-poliger Mini-DIN – SUB-D Buchse, 9-polig für RS232C.

HD2101/USB USB 2.0 Anschlusskabel Stecker Typ A - 8-poliger Mini-DIN-Stecker Typ A (nicht geeignet für HD2106.1K).

DeltaLog9 Software zum Runterladen und zur Datenverwaltung für PC mit Windows-Betriebssystemen von 98 bis XP.

AF209.60 Speisegerät, stabilisiert auf Netzspannung 230Vac/9Vdc-300mA.

S'print-BT Auf Anfrage tragbarer Thermodrucker, 24 Spalten, Serialeingang, Papierbreite 58mm.

Sonden zur Leitfähigkeitsmessung

Siehe die unter den technischen Daten der Sonden angeführten Bestellnummern.

Standardlösungen für Leitfähigkeit

HD8747 molare Standardlösung zum Eichen 0.001mol/l gleich 147µS/cm @25°C - 200cc.

HD8714 molare Standardlösung zum Eichen 0.01mol/l gleich 1413µS/cm @25°C - 200cc.

HD8712 molare Standardlösung zum Eichen 0.1mol/l gleich 12880µS/cm @25°C - 200cc.

HD87111 molare Standardlösung zum Eichen 1mol/l gleich 111800µS/cm @25°C - 200cc.

Temperatursonden

TP47.100 Tauchsonde Pt100 Sensor Pt100 direkt 4-adrig mit Steckverbinder. Sondenschaft Ø 3mm, Länge 230mm. Anschlusskabel 4-adrig mit Steckverbinder, Länge 2 Meter.

TP47.1000 Tauchsonde Pt1000 Sensor. Sondenschaft Ø 3mm, Länge 230mm. Anschlusskabel 2-adrig mit Steckverbinder, Länge 2 Meter.

TP87.100 Tauchsonde Pt100 Sensor. Sondenschaft Ø 3mm, Länge 70mm. Anschlusskabel 4-adrig mit Steckverbinder, Länge 1 Meter.

TP87.1000 Tauchsonde Pt1000 Sensor. Sondenschaft Ø 3mm, Länge 70mm. Anschlusskabel 2-adrig mit Steckverbinder, Länge 1 Meter.

TP47 Nur Steckverbinder für Sondenanschluss: Pt100 Sonde Direktanschluss 4 –adrig, Pt1000 2-adrig.

(Die Anweisungen zur Ausführung des Anschlusses sind auf S.21 angeführt).

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG **6**

BESCHREIBUNG DES TASTENFELDS UND MENÜ **7**

MESSUNG DER LEITFÄHIGKEIT **15**

Automatische oder manuelle Kompensation der Leitfähigkeit 17
Eichung der Leitfähigkeitssonde 17
Automatische Eichung der Leitfähigkeit mit gespeicherter Pufferlösung 17
Manuelle Eichung der Leitfähigkeit mit nicht gespeicherter Pufferlösung 18
Tabelle mit den Pufferlösungen von 147µS/cm, 1413µS/cm, 12.88mS/cm und 111.8mS/cm 20

TEMPERATUR SONDEN TYP Pt100 und Pt1000 IM DIREKTANSCHLUSS 21
Messverfahren 21
Anweisungen für den Anschluss des Steckverbinders TP47 an die Platine für kombinierte Sonden Leitfähigkeit/Temperatur, Pt100 4-adrig, Pt1000 2-adrig 21

MODALITÄTEN ZUR BENUTZUNG DES GERÄTES UND HINWEISE **25**

SIGNALISIERUNGEN DES GERÄTES UND BETRIEBSSTÖRUNGEN **26**

Häufig auftretende Probleme, mögliche Ursachen und Behebung 27

SIGNALISIERUNG BATTERIE LEER UND BATTERIEWECHSEL **29**

LAGERUNGSBEDINGUNGEN FÜR DAS GERÄT **30**

WARTUNG 30

SERIELLE UND USB-SCHNITTSTELLE **31**

SPEICHERFUNKTIONEN UND DATENÜBETRAGUNG AN EINEN PC **33**

FUNKTION LOGGING – NUR FÜR HD2106.2 33
CLEAR DES SPEICHERS – NUR FÜR HD2106.2 33
FUNKTON PRINT 34

PC-ANSCHLUSS **35**

ANSCHLUSS AN DEN SERIELLEN PORT RS232C 35
ANSCHLUSS AN USB 2.0 PORT - NUR FÜR HD2106.2 35

TECHNISCHE DATEN DER GERÄTE **37**

TECHNISCHE DATEN DER SONDEN UND MODULE IN REIHE MIT DEM GERÄT 40
SONDEN ZUR MESSUNG DER LEITFÄHIGKEIT MIT 2 UND 4 ELEKTRODEN 40
TEMPERATURSONDEN : Pt100 4-ADRIG UND Pt1000 2-ADRIG 41

BESTELLNUMMERN **42**

GARANZIA
GARANTIE

GUARANTEE
GARANTIA

Questo certificato deve accompagnare l'apparecchio spedito al centro assistenza.
IMPORTANTE: La garanzia è operante solo se il presente tagliando sarà compilato in tutte le sue parti.

This guarantee must be sent together with the instrument to our service centre.
N.B.: Guarantee is valid only if coupon has been correctly filled in all details.

Le certificat doit porter le cachet du revendeur et la date d'achat. A défaut, la garantie sera comptée à partir de la date de la sortie d'usine.
ATTENTION: Pour bénéficier de la garantie, le présent certificat doit obligatoirement accompagner l'appareil présumé défectueux.

Dieser Garantieschein muss der Spedition beigelegt werden, wenn das Gerät an das Kundendienstzentrum gesandt wird.
WICHTIG: Die Garantie ist nur gültig, wenn dieser Abschnitt bis ins Einzelne ausgefüllt ist.

Este certificado debe acompañar al aparato enviado al centro de asistencia.
IMPORTANTE: La garantía es válida solo si el presente cupón ha sido completado en su totalidad.

Instrument type ❑ **HD2106.1**

❑ **HD2106.2**

Serial number _____

RENEWALS

Date _____	Date _____
Inspector _____	Inspector _____
Date _____	Date _____
Inspector _____	Inspector _____
Date _____	Date _____
Inspector _____	Inspector _____

CE CONFORMITY	
Safety	EN61000-4-2, EN61010-1 LEVEL 3
Electrostatic discharge	EN61000-4-2 LEVEL 3
Electric fast transients	EN61000-4-4 LEVEL 3
Voltage variations	EN61000-4-11
Electromagnetic interference susceptibility	IEC1000-4-3
Electromagnetic interference emission	EN55020 class B